

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA
DEMANDA DE LABORATORIOS ICOFARMA S.A

ERIKA YANETH DAVILA LAVERDE
539829

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
BOGOTÁ D.C.
2020

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA
DE LABORATORIOS ICOFARMA S.A

ERIKA YANETH DAVILA LAVERDE
539829

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Industrial

Flor Nancy Díaz Piraquive PhD
Doctora en Ingeniería Informática: Sociedad de la Información y el Conocimiento

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
BOGOTÁ
2020



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Nota de Aceptación

Firma presidente del Jurado

Jurado 1

Jurado 2

Revisor Metodológico

Bogotá. 04, diciembre, 2020

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico primeramente a Dios, a mis padres, Yaneth y Carlos, al cuerpo de docentes que me acompañaron en este proceso y a mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme sabiduría y fuerza en cada momento, a mi familia por ser siempre un apoyo fundamental en este proceso, principalmente a mis papas por sus esfuerzos.

A la universidad Católica de Colombia y a su cuerpo docente por compartir sus conocimientos.

Finalmente, a laboratorios Icofarma S.A, por permitirme desarrollar este proyecto y contribuir en mi crecimiento personal.

CONTENIDO

LISTA DE ANEXOS	13
GLOSARIO	14
RESUMEN	15
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN	17
1. GENERALIDADES	19
1.1 ANTECEDENTES	19
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
1.2.1 Descripción del problema.	21
1.2.2 Formulación del problema	22
1.3 OBJETIVOS	22
1.3.1 Objetivo general.	22
1.3.2 Objetivos específicos.	22
1.4 JUSTIFICACIÓN	22
1.5 DELIMITACION	23
1.5.1 Espacio.	23
1.5.2 Tiempo.	23
1.5.3 Contenido.	23
1.5.4 Alcance.	24
1.5.5 Limitaciones.	24
1.6 MARCO DE REFERENCIA	24
1.6.1 Marco teórico.	24
1.6.2 Indicadores logísticos.	27
1.6.2.1 Objetivos de los indicadores logísticos	27
1.6.2.2 Tipos de indicadores logísticos.	28
1.6.3 Gestión de inventarios.	30
1.6.3.1 Clasificación de inventarios.	30
1.6.3.2 Sistema de clasificación ABC.	30
1.6.3.3 Artículos A.	30
1.6.3.4 Artículos B.	31
1.6.3.5 Artículos C.	31

1.6.4 Marco conceptual.	31
1.6.4.9 DOFA.	31
1.6.4.9 Diagrama de causa y efecto.	32
1.6.4.1 Análisis de la demanda.	33
1.6.4.8 Inventarios.	33
1.6.4.10 Rotación de inventario.	34
1.6.4.11 Abastecimiento.	34
1.6.5 MARCO LEGAL.	34
1.6.5.1 Ley 1581 de 2012, ley de habeas data.	34
1.7 METODOLOGÍA	35
1.7.1 Tipo de estudio.	35
1.7.2 Fuentes de información.	37
1.7.2.1 Fuentes primarias.	37
1.7.2.2 Fuentes secundarias.	37
1.8 DISEÑO METODOLOGICO	38
 2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA DE LABORATORIOS ICOFARMA S.A	 39
2.1 ICOFARMA S.A	39
2.1.1 Historia.	39
2.1.2. Misión.	39
2.1.3 Visión.	39
2.1.4 Políticas de la empresa	39
2.1.5 Estructura organizacional.	39
2.2 SELECCIÓN DEL PROCESO	40
2.3 ANALISIS SITUACION ACTUAL	40
2.3.1 Análisis externo.	41
2.3.1.1 Procesos.	41
2.3.2 Análisis interno.	42
2.3.2.1 Portafolio	42
2.3.2.2 Caracterización del proceso de producción.	42
2.3.2.3 Diagrama de causa – efecto.	43
2.3.2.4 Encuesta para laboratorios Icofarma S.A.	43

2.3.2.5 Selección del personal para la aplicación de encuestas internas.	44
2.3.2.6 Análisis de resultados encuestas internas.	44
 3. ANALISIS DEL PROCESO DE INVENTARIOS Y PLANEACION DE LA DEMANDA DE LABORATORIOS ICOFARMA S.A	 49
3.1 Indicadores logísticos.	49
3.2 Análisis ABC.	56
3.3 Análisis DOFA.	59
 4PLAN DE ACCION DEL PROCESO DE INVENTARIOS Y PLANEACION DE LA DEMANDA DE LABORATORIOS ICOFARMA S.A	 61
4.1 ACCIONES PLAN DE MEJORA.	61
4.2 ANALISIS DE INDICADORES LOGISTICOS.	61
4.2.1 Calidad de los pedidos generados.	61
4.2.2 Nivel de cumplimiento de los proveedores.	62
4.2.1 Índice de duración de mercancías.	62
4.2.1 Índice de nivel de cumplimiento de entregas a clientes.	63
4.2.1 Índice de pendientes por facturar.	64
4.2.1 Índice de ventas perdidas.	64
4.3. ESTUDIO DE LA DEMANDA.	65
4.3.1 Descripción y comportamiento histórico.	65
4.3.1.1 Demanda histórica de lidervet L.A x 500 ml.	65
4.3.1.2 Demanda histórica de bañamax frasco x 1000 ml.	67
4.3.1.3 Demanda histórica de garrapathion frasco x 1000 ml.	68
4.3.1.4 Demanda histórica de ektomex-d frasco x 500 ml.	69
4.4. Panorama global del comportamiento de la demanda.	70
4.4.1 Selección del método más adecuado para realizar el pronóstico.	70
4.4.2 Selección de las constantes α , β .	71
4.4.3 Construcción del pronóstico.	71
4.4.4 Errores del pronóstico.	76
4.4.4.2 Error del pronóstico lidervet l.a x 500 ml.	76
4.4.4.3 Pronósticos de la demanda.	79
4.5 HERRAMIENTA DE REGISTRO DE FALTANTES.	80

5 CONCLUSIONES	82
6 RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS	89

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Faltantes de producto terminado	21
Tabla 2. Leyes que regulan los laboratorios farmacéuticos.	34
Tabla 3. Diseño de investigación	38
Tabla 4. Laboratorios que aplican tecnología para la gestión de inventarios y análisis de la demanda	41
Tabla 9. Ficha de indicador de calidad de los pedidos generados	49
Tabla 10. Ficha de indicador de nivel de cumplimiento de proveedores	50
Tabla 11. Ficha de indicador de índice de rotación de mercancías	51
Tabla 12. Ficha de indicador de índice de cumplimiento del despacho	52
Tabla 13. Ficha de indicador de índice de nivel de cumplimiento de entregas a clientes	53
Tabla 14. Ficha de indicador de índice de pendientes por facturar	54
Tabla 15. Ficha de indicador de índice de ventas perdidas	55
Tabla 5. Clasificación A producto terminado	56
Tabla 6. Clasificación B producto terminado	57
Tabla 7. Clasificación C producto terminado	58
Tabla 8. Clasificación ABC	59
Tabla 16. Tendencia de la demanda de lidervet la x 500 ml	66
Tabla 17. Tendencia de la demanda de bañamax frasco x 1000 ml	67
Tabla 18. Tendencia de la demanda garrapathion x 1000 ml	68
Tabla 19 Tendencia de la demanda ektomex-d frasco x 500 ml	69
Tabla 20. Indicadores de error pronostico lidervet l.a x 500 ml	70
Tabla 21 Indicadores de error pronostico bañamax x 1000 ml	70
Tabla 22 Indicadores de error pronostico garrapathion x 1000 ml	71
Tabla 23 Indicadores de error pronostico ektomex-d x 500 ml	71
Tabla 24 Constantes	71
Tabla 25. Pronóstico de la demanda lidervet l.a x 500 ml	72
Tabla 26. Pronóstico de la demanda bañamax x 1000 ml	73
Tabla 27 Pronostico de la demanda garrapathion x 1000 ml	74
Tabla 28 Pronostico de la demanda ektomex- d x 500 ml	75
Tabla 29 Errores del pronóstico de la demanda de lidervet l.a x 500 ml	76
Tabla 30 Resumen errores del pronóstico de la demanda de lidervet l.a x 500 ml	76
Tabla 31 Errores del pronóstico de la demanda de bañamax x 1000 ml	77
Tabla 32 Resumen errores del pronóstico de la demanda de bañamax x 1000 ml	77
Tabla 33 Errores del pronóstico de la demanda de garrapathion x 1000 ml	78
Tabla 34 Resumen errores del pronóstico demanda de garrapathionx1000ml	78
Tabla 35 Errores del pronóstico de la demanda de ektomex- d x 500 ml	79
Tabla 36 Resumen errores del pronóstico de la demanda de ektomex-d x 500 ml	79
Tabla 37. Portafolio de productos	89
Tabla 38 Errores de medición	93
Tabla 39 Resumen de errores del pronostico	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Faltantes de producto terminado	20
Figura 2. Ubicación laboratorios Icofarma S.A.	24
Figura 3. Ciclo de vida de un producto	29
Figura 4. Proceso cuantitativo	36
Figura 5 Etapas de la investigación	36
Figura 6. Estructura organizacional	40
Figura 7. Proceso de producción	42
Figura 8. Políticas de manejo de inventarios	44
Figura 9. Plan de producción	45
Figura 10 Manejo de inventarios	45
Figura 11 Tiempo de entrega proveedores	46
Figura 12 Faltantes de producto terminado	46
Figura 13. Tecnología para el manejo de inventarios	47
Figura 14 Stock de seguridad	47
Figura 15 Control de existencias de inventarios	48
Figura 16 Anexo encuesta	48
Figura 18. Diagrama de Pareto	59
Figura 17. Matriz DOFA	60
Figura 19 Calidad de los pedidos generados	61
Figura 20 Nivel de cumplimiento proveedores	62
Figura 21 Índice de duración de mercancías	62
Figura 22 Índice de nivel de cumplimiento de entregas a clientes	63
Figura 23 Índice de pendientes por facturar	64
Figura 24 Índice ventas perdidas	64
Figura 25 Demanda histórica de lidervet l.a x 500 ml	66
Figura 26. Demanda histórica de bañamax frasco x 1000 ml	67
Figura 27. Demanda histórica de garrapathion x 1000 ml	68
Figura 28. Demanda histórica ektomex d frasco x 500 ml	69
Figura 29. Grafica de secuencia del modelo de suavización exponencial doble de lidervet l.a x 500 ml	72
Figura 30 Grafica de secuencia del modelo de suavización exponencial doble de bañamax frasco x 1000 ml	73
Figura 31 Grafica de secuencia del modelo de suavización exponencial doble de garrapathion frasco x 1000 ml	74
Figura 32 Grafica de secuencia del modelo de suavización exponencial doble de ektomex-d frasco x 500 ml	75
Figura 33 Entrada planilla registro de faltantes	80
Figura 34 Registro de faltantes	81
Figura 35 Formato ingreso demanda	92

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Portafolio de productos laboratorios icofarma S.A	89
Anexo B. Encuesta de análisis situación actual del proceso de inventarios y planeación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A.	89
Anexo C. Manual para la elaboración de pronósticos para la demanda de laboratorios icofarma S.A.S	91
Anexo D. Pronósticos realizados para lidervet l.a x 500 ml	93
Anexo E. Pronósticos realizados para bañamax x 1000 ml	93
Anexo F. Pronósticos realizados para ektomex-d x 500 ml	94
Anexo G. Pronósticos realizados para garrapathion x 1000 ml	94
Anexo H. Planilla medición de error	94
Anexo I. Registro de faltantes	94

GLOSARIO

CLIENTE: persona o entidad que compra bienes y servicios que brinda una empresa.

DEMANDA: cantidad de bienes o servicios que el consumidor está dispuesto a adquirir a un precio dado y en un lugar establecido, para satisfacer sus necesidades particulares.

FALTANTE: material que no se encuentra disponible en el momento de ser solicitado.

OUTLIER: son valores diferentes al resto de los datos entregados, los cuales pueden ser seleccionados para minimizar las variables en los pronósticos.

FILL RATE: es la fracción de la demanda del cliente que se satisface mediante la disponibilidad inmediata de existencias, sin pedidos pendientes ni pérdida de ventas.

LEAD TIME: es el tiempo que transcurre desde que se genera una orden de pedido a un proveedor hasta que se entrega la mercancía de ese proveedor al cliente.

RESUMEN

Actualmente los laboratorios farmacéuticos han ido en un desarrollo constante, siendo de los sectores con mayor oportunidad de crecimiento, lo que ha generado aumento en los requerimientos de sus productos, convirtiendo a la planeación de la demanda e inventarios en una herramienta fundamental para el cumplimiento del proceso de abastecimiento.

Icofarma S.A es un laboratorio farmacéutico colombiano que se dedica a la fabricación y comercialización de productos veterinarios, el cual se encuentra en constante crecimiento, actualmente la empresa presenta problemas con el proceso de inventarios y planeación de la demanda, por lo cual el presente documento responde a la pregunta de investigación ¿Qué acciones se deben incluir para mejorar el proceso de planificación de la demanda y gestión de inventarios de laboratorios Icofarma S.A que permita proyectar un inventario óptimo y así cumplir con los requerimientos de los clientes, evitando pérdidas para la organización?

El presente trabajo de grado tiene por objetivo hacer una propuesta de mejoramiento del proceso de inventarios y planeación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A. Se realizó el proyecto con miras a otorgarle a la empresa las herramientas y conocimientos necesarios para que realice un correcto proceso.

La metodología que se empleó para el cumplimiento de los objetivos, incluye la recolección de información primaria, por medio de encuestas internas a los empleados de laboratorios Icofarma S.A y fuentes secundarias.

Como resultado de la investigación, se logró un diagnóstico, externo e interno de la situación actual del laboratorio, para establecer una estrategia que permitiera el análisis de la planeación de la demanda e inventarios y con ello cubrir las necesidades de los clientes de manera más exacta, ayudando a tomar mejores decisiones, teniendo resultados más cercanos a la realidad y evitando pérdidas de ventas en la compañía.

La implementación del manual para la elaboración de los pronósticos de la demanda, permitirá a laboratorios Icofarma S.A, generar proyecciones acertadas, reduciendo faltantes y permitiendo el cumplimiento de las ventas, además mejorando la eficiencia de los procesos a través de la gestión de indicadores, permitiendo tomar decisiones oportunas ante diversos cambios, generando el mejoramiento continuo.

PALABRAS CLAVE: Demanda, inventarios, planeación, indicadores logísticos, clasificación ABC.

ABSTRACT

Currently, pharmaceutical laboratories have been in constant development, being one of the sectors with the greatest opportunity for growth, which has generated an increase in the requirements of their products, making demand and inventory planning a fundamental tool for compliance with the sourcing process.

Icofarma SA is a Colombian pharmaceutical laboratory that is dedicated to the manufacture and commercialization of veterinary products, which is in constant growth, currently the company has problems with the inventory process and demand planning, for which this document responds to the question: What actions should be included to improve the process of demand planning and inventory management of Icofarma SA laboratories that allows to project an optimal inventory and thus meet customer requirements, avoiding losses for the organization?

The objective of this degree project is to make a proposal to improve the inventory process and demand planning of laboratories icofarma S.A. The project was carried out with the aim of providing the company with the tools and knowledge necessary to carry out a correct process.

The methodology used to fulfill the objectives includes the collection of primary information, through internal surveys of the employees of Icofarma S.A laboratories and secondary sources.

As a result of the research, an external and internal diagnosis of the current situation of the laboratory was achieved, to establish a strategy that would allow the analysis of demand planning and inventories and thus meet the needs of customers more accurately, helping to make better decisions, having results closer to reality and avoiding lost sales in the company.

The implementation of the manual for the preparation of demand forecasts, allow Icofarma SA laboratories to generate accurate projections, reducing shortages and allowing sales fulfillment, also improving the efficiency of processes through the management of indicators, allowing make timely decisions in the face of various changes, generating continuous improvement.

KEY WORDS: Demand, inventories, planning, logistics indicators, ABC classification.

INTRODUCCIÓN

La industria farmacéutica colombiana, ocupa uno de los renglones más importantes en la economía, sus ventas llegan anualmente a los 3 billones de pesos, y se espera un crecimiento al 2019 del 7%¹. Las cifras muestran la importancia del sector farmacéutico en el país, siendo los laboratorios farmacéuticos y los distribuidores mayoristas fuentes fundamentales para lograr este crecimiento.

La industria farmacéutica ha obtenido un progreso significativo en su desarrollo y en la producción. Desde el punto de vista de control y resultados de la industria farmacéutica en Colombia, la asociación nacional de empresarios de Colombia “ANDI”, indica que sigue en aumento la producción bruta de medicamentos². Este tema se ha vuelto fundamental en el sector, ya que se busca cumplir con las necesidades de los clientes de manera oportuna, buscando la sostenibilidad y mejorando los procesos que se realicen en las compañías.

Se ha vuelto necesario que en las empresas que actualmente se encuentran dedicadas a la producción como lo son los laboratorios farmacéuticos, tengan claridad en sus procesos, para cumplir con sus objetivos, es por ello que tener un adecuado manejo de la cadena de suministros permitirá cubrir la demanda de manera adecuada y con ello evitar pérdidas y generar el cumplimiento de los requerimientos de los clientes.

La actividad del sector farmacéutico comprende desde la importación de las materias primas e insumos para la elaboración de los productos, hasta la importación y exportación de los medicamentos terminados³. Siendo estas las variables más importantes en la cadena de suministros, es por ello que es fundamental para el sector farmacéutico contar con una planificación que permita disminuir la falta de estos recursos, buscando generar un plan estratégico que se ajuste a la demanda real que tiene el laboratorio.

Actualmente laboratorios Icofarma S.A, no cuenta con métodos para la adecuada planificación de la demanda presentando falencias en su proceso, lo que ha llevado a que, debido al continuo crecimiento, no se logre cumplir con los requerimientos de los clientes, ocasionando pérdidas que han perjudicado la compañía.

El presente trabajo busca desplegar una propuesta de mejoramiento del proceso de planificación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A, con el desarrollo de

¹ Hernández, R. S., & Miranda, P. P. Una mirada a la industria farmacéutica en Colombia. Revista Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas-FACCEA, 2014, S.L, 107-115. [Citado el 07 de marzo, 2020] Disponible en <<http://www.uniamazonia.edu.co/revistas/index.php/faccea/article/view/345>>

² Ibíd.

³ Bustamante, A., & de Investigaciones Económicas, G. Sector farmacéutico colombiano. (2007). [Citado el 07 de marzo, 2020] Disponible en: <<http://www.corfivalle.com/Corfivalle/Repositorio/informes/archivo2262.pdf>>

acciones que permitan cubrir mayormente la demanda y replantear el proceso de la cadena de abastecimiento.

Para el presente trabajo se contará con fuentes primarias como entrevistas internas en el laboratorio para la valoración inicial del proceso, además se contará con fuentes secundarias como libros, investigaciones relacionados con procesos logísticos que permitirán generar y establecer acciones para el adecuado proceso de planificación de la demanda.

El documento se encuentra organizado de la siguiente manera: los antecedentes, posteriormente el planteamiento y formulación del problema, a continuación, los objetivos, la justificación y la delimitación, luego el marco de referencia, el cual contiene el marco teórico, marco conceptual y marco legal, Finalmente, se encuentran la metodología, el diseño metodológico, el desarrollo del proyecto y por último las conclusiones.

1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

La industria farmacéutica ha pasado por diversos cambios, que han generado que se tengan que crear acciones de mejora en los análisis de sus demandas, para poder cumplir con los requerimientos de los clientes. “Colombia estuvo dominada durante un largo periodo de la historia por la presencia de multinacionales de diferentes orígenes, sin embargo, a partir de los años 90 con la implementación de la ley 100 y el sistema nacional de salud, en conjunto con tratados de libre comercio, generan un cambio en el ejercicio profesional de los químicos farmacéuticos y un cambio significativo en la estructura de la industria farmacéutica del país”⁴. Dándose estos cambios en el país se ve una apertura general en el sector, que permitió que la industria colombiana tuviera un avance importante regenerando su estructura.

Actualmente el sector farmacéutico colombiano se ha vuelto fundamental en la economía y su crecimiento. “Está conformado por empresas nacionales. Que poseen el 67% del mercado nacional y de laboratorios o filiales internacionales que abarcan el 33%”⁵. Esto indica que el desarrollo que se ha tenido localmente ha ido en aumento, lo que ha permitido la implementación de nuevas tecnologías para la mejora de la productividad que permita al sector ser más eficaz e ir generando nuevas acciones para la cadena de suministros.

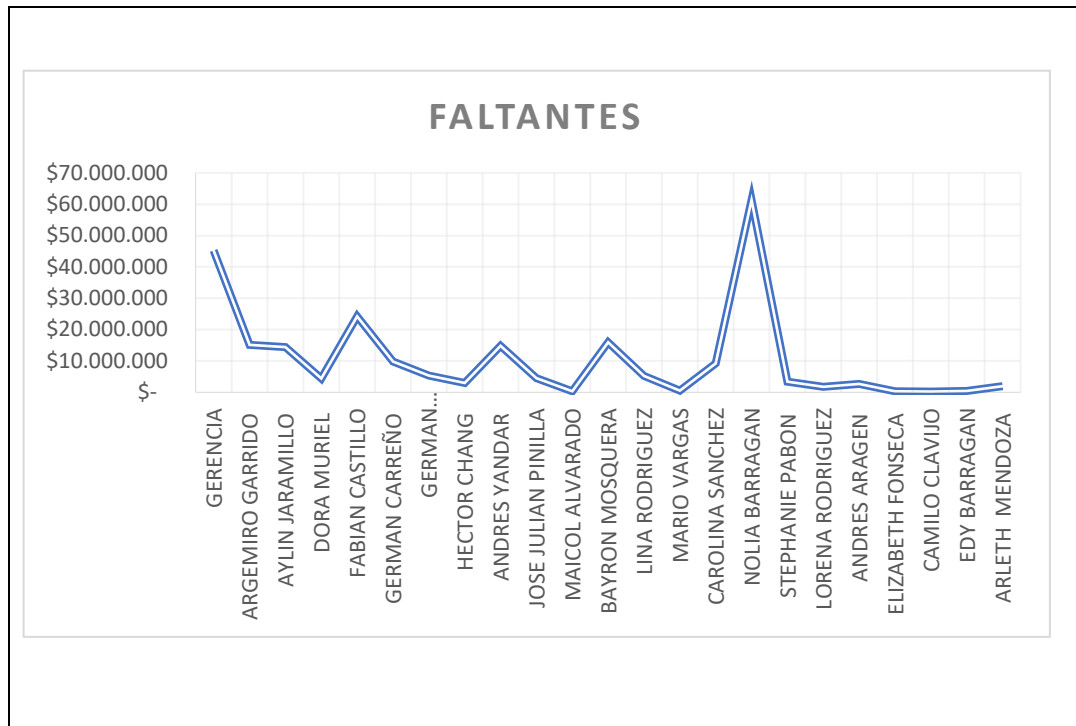
Inicialmente el estudio de la demanda en laboratorios Icofarma S.A, presenta falencias en el proceso de planeación, ya que no se tienen implementadas acciones que permitan tener de manera apropiada los pronósticos, mejorando la rotación logística de sus inventarios, cubriendo las necesidades de los clientes de manera oportuna.

Como se observa en la siguiente grafica se evidencia los faltantes acumulados por zonas que maneja el laboratorio, viéndose afectada principalmente la zona de Nolia Barragán.

⁴ González, N. Análisis del cambio de la cadena de suministro de las multinacionales farmacéuticas del mercado colombiano y su correlación con el crecimiento de la industria farmacéutica nacional. [Internet]. 2017. Pag 5 [citado el 16 de marzo, 2020] Disponible en: <<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16308/GonzalezPradaNatalia2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

⁵ Quesada, K. X. G. Análisis Industria farmacéutica Pvtne en Bogotá. *Vía Libre*, S.L (2016), Pag 32-43. [Citado el 23 de abril, 2020] Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/via_libre/article/view/3700/3089>

Figura 1. Faltantes de producto terminado



Fuente. El Autor.

Los pronósticos de la demanda han sido una preocupación general del sector farmacéutico, debido a las pérdidas que se generan al no tener métodos adecuados en la planificación. La universidad javeriana en el 2011, realizó una tesis de propuesta de mejoramiento de la planificación de la demanda y el proceso de abastecimiento para el laboratorio Merey en el cual se concluyó “El proceso de planeación de la demanda es la base para establecer el plan de producción, si no se cuenta con una buena información generada en el proceso para proyectar la demanda, el proceso de producción no se aprovechará al máximo, ni la empresa obtendrá una buena utilidad de la parte del segmento mercado en la cual está incursionando”⁶.

En febrero de 2006 fue presentada por Matteo Kalchschmidt, Roberto Verganti y Giulio en la revista científica Emerald Insight un titulado “Forecasting demand from heterogeneous customers” en donde se relacionaba al cliente como base fundamental. “En muchos contextos industriales, las empresas se enfrentan a una demanda cada vez más incierta. Numerosos factores están impulsando este fenómeno; Sin embargo, un cambio importante que se está extendiendo entre los diferentes sectores es la atención cada vez mayor a los clientes”⁷.

⁶ MALDONADO BARRIGA, Manuel Alejandro; TAPIA CEBALLOS, Daniela. Propuesta de mejoramiento de la planificación de la demanda y el proceso de abastecimiento para el Laboratorio Merey. Bogotá: Universidad javeriana. Facultad de ingeniería, 2011.

⁷ KALCHSCHMIDT, Matteo; VERGANTI, Roberto; ZOTTERI, Giulio. Forecasting demand from heterogeneous customers. [en línea]. Bogotá: International Journal of operations & Production

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Descripción del problema. Actualmente el sector farmacéutico ha ido creciendo considerablemente, “en Colombia tiene un gran potencial, debido al sostenido crecimiento del mercado. De 2014 a 2017 las ventas en pesos colombianos (COP) de medicamentos aumentaron a una tasa promedio anual (CAGR) del 5,30 %”⁸. lo que se ha visto reflejado en el aumento de las ventas, por lo tanto, el contar con un proceso de planificación de la demanda adecuada se ha vuelto fundamental. Hoy la falta de estos pronósticos puede generar faltantes en producto terminado, que no permite que se puedan cubrir las necesidades de los clientes, y con ello llevar a la empresa a tener pérdidas.

En la ciudad se ubica el 66 % de las empresas manufactureras de farmacéuticos, así como el 65 % de los mayoristas de medicamentos, concentrando el 49 % de los empleos en el país. Así mismo, Bogotá cuenta con una estrategia de especialización inteligente que direcciona el enfoque productivo de la ciudad hacia servicios de salud y farmacéuticos avanzados⁹.

En laboratorios Icofarma S.A, no se realiza un proceso para la planeación de la producción, lo cual afecta el aprovisionamiento de inventarios, generando el no cumplimiento de las metas propuestas al no podarse efectuar los requerimientos de los clientes.

Tabla 1. Faltantes de producto terminado

Faltantes de producto terminado	
Mes	Costo
Enero	\$ 86.819.000
Febrero	\$ 73.445.880
Marzo	\$ 69.035.200
Abril	\$ 73.063.715
Mayo	\$ 61.234.320
Junio	\$ 81.114.503
Julio	\$ 82.121.611
Agosto	\$ 72.117.247
Septiembre	\$ 81.211.129
Octubre	\$ 85.869.000

management, [citado el 3 de junio, 2020]. Disponible en internet: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01443570610666975/full/html>>

⁸ Ibip., p.1

⁹ Invest in Bogotá. [En línea]. Bogotá. [Citado el 23 de abril, 2020] Disponible en: <<https://es.investinbogota.org/sectores-de-inversion/farmaceuticos-en-bogota>>

Tabla 1. Continuación

Noviembre	\$ 72.104.000
Diciembre	\$ 83.583.620
Total	\$ 921.719.225

Fuente. El Autor.

Actualmente el laboratorio realiza el proceso de generación de órdenes de producción por medio de la autorización del departamento de ventas, donde se espera la generación de requerimientos de los clientes según sus necesidades, estas solicitudes son gestionadas por el área de dirección técnica quienes tramitan la orden de producción, asignando materias primas y material de empaque para la respectiva fabricación. Con esta herramienta no se puede hacer un pronóstico oportuno de la producción, ya que se ve afectado por falta de planeación para contar con el inventario necesario en el momento oportuno para el cumplimiento de los requerimientos.

1.2.2 Formulación del problema. De acuerdo con lo anterior, la pregunta de investigación es: ¿Qué acciones se deben incluir para mejorar el proceso de planificación de la demanda y gestión de inventarios de laboratorios Icofarma S.A que permitan proyectar un inventario óptimo y así cumplir con los requerimientos de los clientes, evitando pérdidas para la organización?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Diseñar un plan de demanda e inventarios con el fin de mejorar el proceso de abastecimiento de los productos de laboratorios Icofarma S.A

1.3.2 Objetivos específicos.

- Diagnosticar la situación actual del proceso de inventarios y planificación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A.
- Realizar un análisis de los inventarios y la planificación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A, mediante la metodología ABC.
- Plantear una estrategia de mejoramiento del proceso de inventarios y planificación de la demanda para laboratorios Icofarma S.A.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La industria farmacéutica representa una fuente importante para la economía colombiana, lo que ha generado aumento en el empleo del país, por lo cual es fundamental tener clara la importancia de poseer una buena cadena de abastecimiento que se fundamente en la planificación adecuada de la demanda, teniendo aspectos positivos tanto para los laboratorios, como para la comunidad que requiera de los productos.

La empresa Icofarma S.A, actualmente cuenta con un crecimiento importante en el mercado, lo que ha generado la necesidad de contar con herramientas que permitan tener un estudio adecuado de la demanda y con ello cubrir las necesidades de los clientes de manera oportuna.

Se realizará un estudio de la forma como se ejecuta actualmente los pronósticos de demanda y como se ven afectados por la cadena de suministros y con ello buscar un método eficaz que permita que el laboratorio pueda implementar metodologías que permitan tener una demanda más acertada, lo cual mejorara la cadena de suministros en general.

Por lo tanto, el generar una estrategia para una demanda adecuada, permitirá tener procesos de planificación de inventarios, compras adecuadas a la necesidad y mejora financiera ya que se evitarán los desperdicios.

En la actualidad el laboratorio compite con todo el mercado tanto nacional como internacional por lo que es fundamental contar con acciones para mejorar el proceso de planificación que cuenten con las herramientas necesarias para hacer un pronóstico más acertado que permita satisfacer las necesidades de manera oportuna, evitando faltantes de productos por un mal pronóstico.

El desconocimiento acerca de los diferentes canales de venta y distribución, genera que no se tenga el manejo adecuado de los clientes, generando como consecuencia distorsiones en los pronósticos, viéndose afectado el aprovisionamiento y generando el no cumplimiento de los requerimientos de los clientes.

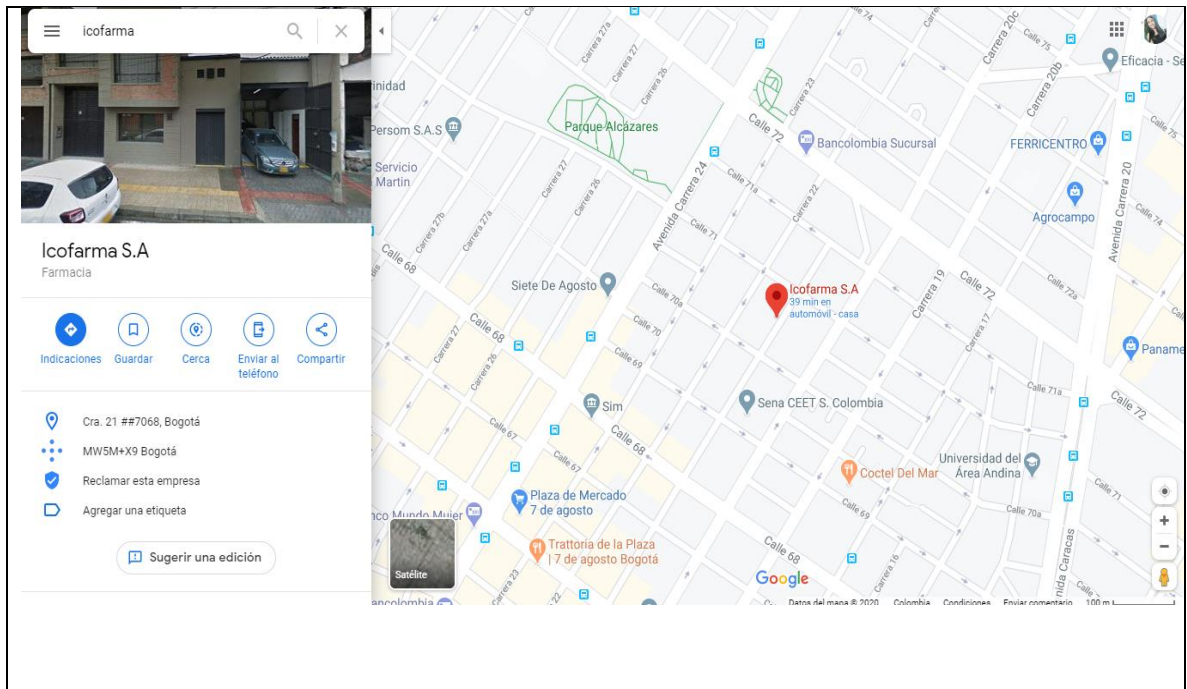
1.5 DELIMITACION

1.5.1 Espacio. En cuanto a espacio, el trabajo se desarrollará en Bogotá, en la Universidad Católica de Colombia. El estudio como fuente de información en laboratorios Icofarma S.A, ubicado en la Carrera 21 N°70a – 68. (Véase figura 2)

1.5.2 Tiempo. El desarrollo del proyecto está determinado de acuerdo con el cronograma establecido por la Universidad, de julio 15 hasta el 9 de noviembre.

1.5.3 Contenido. El contenido de este proyecto consiste en diagnosticar el estado actual del proceso de inventarios y planificación de la demanda realizados por laboratorios Icofarma S.A, generar un plan de acción para el mejoramiento del proceso y despliegue de una acción que apoye la mitigación de las falencias encontradas en el diagnóstico.

Figura 2. Ubicación laboratorios Icofarma S.A.



Fuente. GOOGLE MAPS. Ubicación laboratorios icofarma S.A. [En línea]. [citado el 19 abril 2020]. Disponible en internet: <https://www.google.com/maps/place/ICOFARMA+S.A./@4.6599801,-74.0687575,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8e3f9b20b77cb783:0x4ecf37810592c099!8m2!3d4.6599748!4d-74.0665688?hl=es>

1.5.4 Alcance. El alcance general de este proyecto incluye el diagnóstico del proceso y la generación de una estrategia de mejora en el proceso de inventarios y planificación de la demanda la cual será entregada a laboratorios Icofarma S.A.

1.5.5 Limitaciones. La limitante principal es la confidencialidad de la información. Esta situación se mitiga con el compromiso de publicar únicamente la información que el laboratorio autorice.

1.6 MARCO DE REFERENCIA

1.6.1 Marco teórico. El ámbito empresarial actual ha generado que las organizaciones tengan que mejorar sus procesos de planificación para ser más competitivos en el mercado y cumplir con los requerimientos de los clientes, manteniendo stocks adecuados.

Las incertidumbres presentes en la demanda ocasionan mayores costos y una mayor complejidad en los procesos. Según Douglas M. Lambert nos presenta la siguiente definición: “Gestión de la demanda es el proceso de gestión de la cadena de suministro que equilibre las necesidades de los clientes con las capacidades de

la cadena de suministro”¹⁰. En consecuencia, una adecuada gestión de la demanda permite a las organizaciones mejorar los procesos críticos.

El proceso de planificación de la demanda permite tener los niveles de inventario adecuados, López, M define “Conjunto de acciones y técnicas de cálculo necesarias para aprovisionar producto (stock) a uno o varios centros de consolidación o almacenaje y cuyo objetivo principal es atender la demanda media solicitada por el conjunto de clientes en un periodo de tiempo”¹¹.

Los métodos de pronóstico de demanda permiten tener una claridad frente al futuro, estos están divididos en dos tipos, cualitativos y cuantitativos.

En los métodos cualitativos está el método de Delphi, Según Mercedes Reguant define este método como “es una técnica de recogida de información que permite obtener la opinión de un grupo de expertos a través de la consulta reiterada”¹². El proceso del método Delphi permite que un grupo de expertos respondan a un cuestionario, donde se reúnen todas las opiniones y se busca el valor medio, buscando un pronóstico más acertado. También se encuentran las encuestas de mercado de consumo, donde se realizan diversas encuestas en el mercado para conocer las preferencias de los consumidores y así saber que comportamiento tendrá el producto.

En los métodos cuantitativos se encuentra el promedio simple que es definido por López, M. como “El método de pronóstico simple, consiste en atenuar los datos al obtener la media aritmética de cierto número de datos históricos para obtener con este el pronóstico para el siguiente período. El número de datos a tener en cuenta para calcular el promedio es una decisión del equipo de planeación que realiza el pronóstico”¹³.

Dentro de los métodos cuantitativos también se encuentra la Suavización exponencial doble, “Cuándo se abordan las series de tiempo en algunos casos es identificable que el comportamiento de un grupo de datos puede arrojar una tendencia clara e información que permita anticipar movimientos futuros. Estimar una tendencia nos proporciona las actualizaciones de nivel que mitigan los cambios ocasionales de una serie de tiempo”¹⁴. Además, la Suavización exponencial simple es otra herramienta fundamental “Se calcula el promedio de una serie de tiempo con un mecanismo de autocorrección que busca ajustar los pronósticos en dirección

¹⁰ MUÑOZ VELAZCO, Osar Alberto. Gestión de la demanda aplicado a un modelo de servicios. Bogotá: Pontificia universidad católica de Valparaíso. Facultad de ingeniería, 2008. 18 p.

¹¹ López, M. Planeación estratégica, un pilar en la gestión empresarial: Instituto Tecnológico de Sonora [En línea]. México, Obregón. [Citado el 19 de, abril, 2020]. Disponible en internet < <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17126/ParraFrancoJuliethEstefania2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >

¹² Ibip., p. 3

¹³ Ibip., p. 4

¹⁴ Ingeniería industrial online. Suavización exponencial simple. [En línea]. Bogotá. [Citado el 19 de, marzo, 2020]. Disponible en internet: < <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/suavizacion-exponencial-doble/> >

opuesta a las desviaciones del pasado mediante una corrección que se ve afectada por un coeficiente de suavización”¹⁵.

Dirigir las empresas es una base fundamental en los procesos de planificación es por ello que el Sales & operation planning (S&OP), es una de las herramientas fundamentales, Según “Es un proceso de negocio que provee a la alta dirección la capacidad de dirigir estratégicamente la empresa para alcanzar ventajas competitivas de manera continua, integrando los planes comerciales, de los negocios, así como de productos nuevos y existentes con la administración de la cadena de suministro”¹⁶.

La variabilidad presente en los procesos hace que la cadena de abastecimiento se convierta en una base fundamental para las organizaciones en su desarrollo permitiendo cumplir con el principal objetivo que es satisfacer las necesidades de los clientes. James R. Stock y Douglas M. Lambert la definen como “la integración de procesos claves del negocio, que van desde los proveedores hasta el usuario final y proporcionan productos, servicios e información que agrega valor a los clientes y demás implicados (comunidad, accionistas, gobierno, etc.)”¹⁷.

La planeación de la producción es “cumplir con la misión de la organización utilizando los recursos de fabricación de una empresa de la manera más efectiva y eficiente posible.”¹⁸. El uso adecuado de los diferentes recursos con los que cuentan las compañías es fundamental para tener procesos adecuados que permitan cubrir con las necesidades de los clientes de manera oportuna y con ello generar beneficios para la compañía, generando ventajas competitivas.

La mejora continua de los procesos es necesaria en las organizaciones, convirtiéndolas en más competitivas, sin alterar la calidad, siendo capaces de atender las variaciones del mercado, estos análisis se pueden dar por medio de indicadores de gestión los cuales tienen las siguientes características: “pueden medir cambios en una condición o situación a través del tiempo, facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones, son instrumentos importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo y son instrumentos valiosos para determinar cómo se pueden alcanzar mejores resultados”¹⁹.

La medición de errores en los pronósticos, debe de ir involucrada, ya que permite visualizar que tanto se acerca a la realidad y con ello poder realizar los ajustes pertinentes que mejoren las probabilidades de acertar, siempre teniendo presente

¹⁵ Ibip.

¹⁶ Pinzón Rodríguez, J. F. Metodología para la implementación del enfoque Sales and Operation Planning (S&OP) en las áreas de ventas y operaciones. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Doctoral dissertation, 2019. 39 p.

¹⁷ James R. Stock y Douglas M. Lambert. Strategic Logistics Management. New York: McGrawHill, 2001. 57 p.

¹⁸ Nahmias, S., Castellanos, A. T., Murrieta, J. E. M., Hernández, F. G., Nudiug, B., Juaárez, R. A., & Milanés, J. Y. Análisis de la producción y las operaciones. 5 ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2007. p.157

¹⁹ GARCÍA, Luis Aníbal. Indicadores de la gestión logística. 2 ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2008. p.18.

que es una herramienta que permite elegir el mejor método. Se utiliza el CFE que “es la suma acumulada de los errores de pronóstico. Permite evaluar el sesgo del pronóstico”²⁰, ‘por otra parte se utiliza el MAD que es la desviación absoluta media “mide la dispersión del error de pronóstico”²¹, el MSE que es el error cuadrático medio “es una medida de dispersión del error de pronóstico, sin embargo, esta medida maximiza el error al elevar al cuadrado, castigando aquellos periodos donde la diferencia fue más alta a comparación de otros”²², el MAPE, que es el error porcentual absoluto medio “Es la diferencia entre la demanda real y el pronóstico, expresado como un porcentaje de los valores reales”²³.

1.6.2 Indicadores logísticos. Los indicadores son una herramienta fundamental en los ámbitos empresariales “Son relaciones de datos numéricos y cuantitativos aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso”²⁴ estos indicadores generan que se puedan tomar decisiones de manera adecuada y oportuna.

1.6.2.1 Objetivos de los indicadores logísticos

Los indicadores logísticos permiten a las organizaciones tener claridad de las diferentes operaciones que se presentan, a continuación, se identifican sus principales objetivos:

- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales.
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Proyección de logros.
- Identificación de mejoras internas.
- Dinamizador de los procesos logísticos de mercancías mediante la interrelación de todas sus actividades internas.
- Potencializado de la actividad comercial²⁵.

Alrededor de los objetivos de los indicadores logísticos, permiten a las organizaciones tener procesos controlados y realizar mejoras continuas, que aportan beneficios a los clientes.

²⁰ DATUP. Medidas de error en pronósticos de demanda [En línea]. Bogotá: La empresa [Citado el 16 de julio, 2020]. Disponible en internet: <<https://www.datup.ai/inteligencia-artificial-aiaas/medidas-de-error-en-pronosticos-de-demanda/>>

²¹ Ibip., p.1

²² Ibip., p.1

²³ Ibip., p.1

²⁴ Ibip., p.22

²⁵ Ibip., p.23

Para la implementación de los indicadores se debe identificar los procesos a medir, definir su objetivo, recolección de la información, verificar resultados, hacer retroalimentaciones, hacer proyecciones.

1.6.2.2 Tipos de indicadores logísticos. En la actualidad la selección del indicador logístico que se utiliza en las organizaciones viene fundamentado en los siguientes tipos:

- **Calidad de los Pedidos Generados.** Es el porcentaje de pedidos de compras generadas sin demora.

$$\frac{\text{Productos Generados sin Problemas} \times 100}{\text{Total de pedidos generados}}$$

- **Nivel de cumplimiento de Proveedores.** Es la efectividad en las entregas de mercancía de los proveedores a la bodega de producto terminado.

$$\frac{\text{Pedidos Recibidos Fuera de Tiempo} \times 100}{\text{Total Pedidos Recibidos}}$$

- **Índice de rotación de mercancías.** Es el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.

$$\frac{\text{Ventas Acumuladas} \times 100}{\text{Inventario Promedio}}$$

- **Índice de duración de mercancías.** Es las veces que dura el inventario que se tiene.

$$\frac{\text{Inventario Final} \times 30 \text{ días}}{\text{Ventas Promedio}}$$

- **Nivel de Cumplimiento del despacho.** Es el nivel de certeza de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados.

$$\frac{\text{Número de despachos cumplidos} \times 100}{\text{Número total de despachos requeridos}}$$

- **Nivel de cumplimiento entregas a clientes.** Es el porcentaje real de las entregas oportunas y efectivas a los clientes.

$$\frac{\text{Total de Pedidos no Entregados a Tiempo}}{\text{Total de Pedidos Despachados}}$$

- **Pendientes por Facturar.** Es el número de pedidos no facturados dentro del total de facturas.

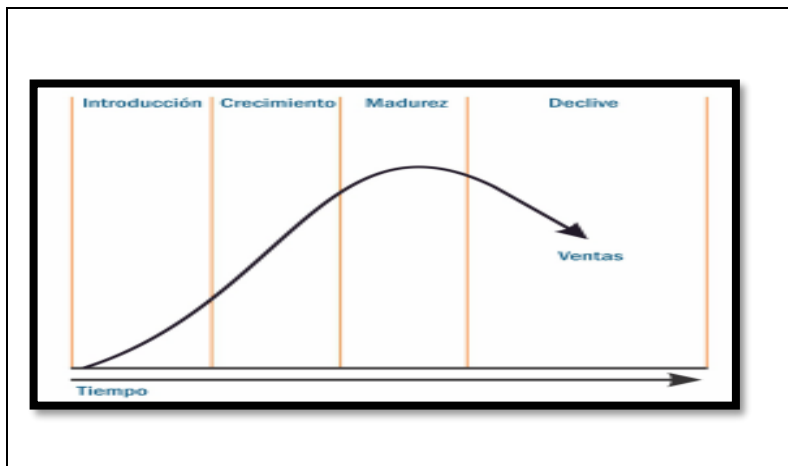
$$\frac{\text{Total Pedidos Pendientes por Facturar}}{\text{Total Pedidos Facturados}}$$

- **Ventas Perdidas.** “Consiste en determinar el porcentaje del costo de las ventas perdidas dentro del total de las ventas de la empresa”²⁶.

$$\frac{\text{Valor Pedidos no Entregados}}{\text{Total Ventas Compañía}}$$

El ciclo de vida de los productos es otra de las fases que se deben de tener en cuenta al momento del estudio y planeación de la demanda, ya que de ellos depende en gran parte la variabilidad y el momento en el que se está; “Un producto que es muy popular esta semana podría no tener demanda la próxima semana. La demanda de la mayoría de productos sigue un ciclo de vida estándar que tiene las cinco etapas que se muestran en la figura”²⁷.

Figura 3. Ciclo de vida de un producto



Fuente. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA AUSTRA. Ciclo de vida de un producto y sus estrategias relacionadas. [En línea]. Bogotá: [citado el 16 julio 2020]. Disponible en internet: <<http://brd.unid.edu.mx/recursos/Mercadotecnia/MM03/Lecturas%20principales/1.%20El%20ciclo%20de%20vida%20del%20producto.pdf>>

²⁶ LUIS ANÍBAL MORA G. Indicadores de gestión logísticos [En línea]. Bogotá: La empresa [Citado el 16 de julio, 2020]. Disponible en internet: <https://www.academia.edu/4400075/INDICADORES_DE_GESTION_LOGISTICOS>

²⁷ STEFFAN, Belinda. Business Planning and Analysis. 3rd ed. London: Kogan Page Ltd, 2008. p.129.

En la fase de introducción o desarrollo de mercado se desarrolla el punto de partida del producto. “la demanda es baja mientras la gente lo prueba y ve si les gusta”²⁸, en la fase de crecimiento la demanda aumenta rápidamente, “se caracteriza por un aumento rápido tanto en ventas como en beneficios”²⁹, en la fase de madurez la demanda es constante, “es una etapa más larga del ciclo de vida del producto, y la mayoría de productos del mercado se encuentran en esta fase”³⁰, finalmente esta la fase de declive donde la demanda de los productos disminuyen notoriamente, “Las ventas son cada vez menores y los beneficios tienden a desaparecer”³¹.

1.6.3 Gestión de inventarios. Las organizaciones día a día presentan nuevos retos, frente a ello es importante la gestión adecuada de los inventarios donde se evalúe el impacto directo que tenga la para la empresa. “la gestión de inventarios debe responder a la necesidad de mantener en todas las fases del sistema logístico, un nivel óptimo de materiales y productos, que sea capaz de incrementar al máximo la rentabilidad al máximo la rentabilidad de los recursos financieros que se han invertido en su formación”³².

La economía creciente hace que actualmente se tengan que desarrollar nuevos mecanismos como antecedente “Continuamente se desarrollan y comercializan nuevos productos para la compra del consumidor. Aunque este crecimiento brinda a los consumidores más opciones para seleccionar diversos bienes y servicios”³³.

1.6.3.1 Clasificación de inventarios. Los inventarios son una herramienta fundamental en las organizaciones, por lo tanto, tener clara su clasificación permite un mayor control, mantener el mínimo de stock con la finalidad de servir a los clientes y permitir un flujo productivo.

1.6.3.2 Sistema de clasificación ABC. “Es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el «costo unitario» y el «volumen anual demandado»)”³⁴. La clasificación permite dar una valoración sabiendo cuales son más importantes y tienen más valor dando un adecuado manejo de los inventarios reduciendo esfuerzos y costos, a continuación, se relaciona las clases:

1.6.3.3 Artículos A. Se incluyen los artículos que presentan un alto valor en el inventario y una alta utilización. Debe ejercerse 100% de control sobre ellos, los artículos comprendidos dentro de este grupo deben ser objeto de un inventario

²⁸ GODÁS, Luis. El ciclo de vida del producto. En: OFFARM. Septiembre, 2006. vol. 25, no. 8, p. 111

²⁹ Ibid., p. 111

³⁰ Ibid., p. 112

³¹ Ibid., p. 113

³² DIAZ, Santos. Compras e inventarios. 1 ed. Bogotá: Ediciones Díaz de Santos, S.A, 2012. 34 p.

³³ BUZACOTT, John A.; ZHANG, Rachel Q. Inventory management with asset-based financing. vol.

⁵⁰. Washington D.C: Management Science, 2004.127 p.

³⁴ Flores, B. E., Olson, D. L., & Dorai, V. K. (1992). Management of multicriteria inventory classification. Mathematical and Computer modelling, 16(12), 71-82.

constante con políticas establecidas. Representan el 15% de todas las unidades, aunque su valor generalmente oscila entre el 70 y 80% del valor total del inventario.

1.6.3.4 Artículos B. Se incluyen los artículos de menor valor, importancia o costo que los anteriores, requiere menos control que la clase “A”, las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el stock, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor. Suelen ser entre el 20 y 30% y su valor se ubica entre 15 y 25% del valor total.

1.6.3.5 Artículos C. Se incluyen artículos de poco valor, poca importancia, poco costo o consumo, en esta clase el control ejercido es mínimo, solo requieren de una simple supervisión de su nivel de inventario.

La selección del método ABC se debe adaptar a las necesidades de la organización es por eso que se debe tener clara la clasificación:

- **Clasificación por coste unitario:** Las mercancías se ordenan de acuerdo a la inversión que se realice al inventario, se utiliza cuando los costos de la mercancía tienen valores muy diferentes.
- **Clasificación por valor total en inventarios:** Se basa en multiplicar la cantidad de artículos en existencia por el costo unitario de cada uno.
- **Clasificación por utilización y valor:** Considera como base el cálculo de la demanda y el valor de las mismas³⁵.

1.6.4 Marco conceptual. Los conceptos principales sobre los que se apoyara el trabajo se muestran a continuación.

1.6.4.9 DOFA. “Es una herramienta de gran utilidad para entender y tomar decisiones en toda clase de situaciones en negocios y empresas. Los encabezados de la matriz proveen un buen marco de referencia para revisar la estrategia, posición y dirección de una empresa, propuesta de negocios, o idea”³⁶.

La matriz DOFA, permite la evaluación de un proyecto en donde se puede encontrar tanto aspectos positivos como negativos en la ejecución de un plan, presentando debilidades, y amenazas, además de fortalezas y oportunidades, luego de la identificación de estos aspectos, se pasa a la fase de estrategias:

Las estrategias DO “deben reunir los planes conducentes a cada una de las debilidades que se consideraron como oportunidades de mejoramiento”³⁷,

³⁵ MECALUX ESMENA. Las ventajas del método ABC para la clasificación de inventarios en el almacén [En línea]. Bogotá: La empresa [Citado el 11 de, octubre, 2020]. Disponible en internet: < <https://www.mecalux.es/blog/metodo-abc-clasificacion-almacen>>

³⁶ Revista Uruguaya de enfermería. Montevideo. Diciembre, 2010, vol. 5, no.2

³⁷ CORREA, Jailer. El método DOFA, un método muy utilizado para diagnóstico de vulnerabilidad y planeación estratégica. 2ed. Bogota: El Prism, 2010, 7 p.

convirtiendo las debilidades en oportunidades de mejora, dando aspectos positivos a la ejecución del proyecto.

Las estrategias DA “deben reunir los planes conducentes a cada una de las debilidades que se consideraron como amenazas”³⁸, permitiendo tener estrategias frente a las debilidades y amenazas que se presenten al momento de la ejecución.

Las estrategias FO “deben reunir los planes conducentes a cada una de las fortalezas internas o externas que fueron consideradas como oportunidades para potencializar y asegurar el éxito”³⁹, cuenta con todos los aspectos favorables de la organización, permitiendo tener una visión de sus procesos.

Las estrategias FA “deben reunir los planes conducentes a cada una de las fortalezas generalmente externas, que de una u otra manera ponen en riesgo permanente el éxito”⁴⁰, permite que las fortalezas puedan ser un conductor para la mejora de las amenazas, generando aspectos positivos para la organización.

1.6.4.9 Diagrama de causa y efecto. “es una herramienta de gestión que permite conocer y analizar los motivos (causas) por los cuales se producen determinados problemas (efecto).”⁴¹. Esta herramienta permite la relación entre las posibles causas que la originan y su respectivo efecto, con lo cual se puede establecer el origen de las causas y con ello mitigar o disminuir el efecto.

Para la elaboración del diagrama de causa y efecto se deben seguir los siguientes pasos:

- Realizar la definición del problema o efecto que se va a evaluar.
- Identificar las causas que ocasionan el efecto teniendo en cuenta mano de obra, maquinaria, el entorno, medición y métodos.
- Establecer las causas de cada una de las categorías de forma breve y clara.

El diagrama de causa y efecto tiene como objetivo “ayudar a comprender las causas que originan un problema”⁴², dándole prioridad a los problemas o causas que generan ciertas falencias en el proceso que pueden incidir en los resultados de las realizaciones de las actividades.

Los resultados de esta herramienta sirven como una herramienta de apoyo en las organizaciones con la determinación de soluciones a problemas, además de la orientación de los procesos en la toma de decisiones y así implementar planes de acción que permitan mitigarlos.

³⁸ Ibip., p.7

³⁹ Ibip., p.7

⁴⁰ Ibip., p.7

⁴¹ Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. México. Diciembre, 2017, vol. 40, no 3.

⁴² Ibip., p.7

1.6.4.1 Análisis de la demanda. El análisis de la demanda en las organizaciones es una herramienta fundamental para tener una proyección adecuada en los procesos, generando toma de decisiones oportunas tanto para la mejora de los procesos internos hasta la satisfacción del cliente, para ello se debe tener una planeación, las cuales son una herramienta fundamental para las empresas con lo que se busca que laboratorios Icofarma S.A, este encaminada al análisis, evaluación y selección de oportunidades. “Tiene dos propósitos, el de minimizar los riesgos reduciendo la incertidumbre de las condiciones de un negocio y clarificar las consecuencias de las acciones administrativas relacionadas”⁴³.

Para la elaboración adecuada de un análisis de la demanda se debe tener en cuenta la probabilidad. “es la mayor o menor posibilidad de que ocurra un determinado suceso. En otras palabras, su noción viene de la necesidad de medir o determinar cuantitativamente la certeza o duda de que un suceso dado ocurra o no”⁴⁴. La probabilidad permite a la organización tener una medición de los sucesos tanto en inventarios como en la toma de decisiones en la planificación de la demanda.

En el adecuado uso de análisis se utilizan los pronósticos, como herramientas que permiten la toma de decisiones en los inventarios y planificación de la demanda “Son una de las herramientas fundamentales para la toma de decisiones dentro de las organizaciones tanto productivas como sin fines de lucro. Algunas de las áreas en donde se utilizan pronósticos en la industria son la planeación y control de inventarios, producción, finanzas, ventas, comercialización, entre muchas otras”⁴⁵.

Los datos suministrados que son “la representación de una variable que puede ser cuantitativa o cualitativa, indican un valor que se le asigna a las cosas. Los datos son información. Los datos describen en su conjunto nos hablan de hechos empíricos. Un dato por sí solo no puede demostrar demasiado, siempre se evalúa el conjunto para poder examinar los resultados. Para examinarlos, primero hay que organizarlos o tabularlos.”⁴⁶. estos son fundamentales para el análisis adecuado de la demanda, permitiendo definir las variables principales en el proceso y siendo la base fundamental para el análisis de la demanda.

Esta herramienta permite tener a la organización un panorama global del comportamiento de la demanda, permitiendo tener planificaciones adecuadas y mejoramiento continuo.

1.6.4.8 Inventarios. “La administración de los inventarios dentro de las corporaciones es importante debido a que cumplen con vitales funciones como mantener la independencia entre operaciones, cubrir la incertidumbre de la demanda, dar flexibilidad a la programación de la producción, protección contra

⁴³ Beltrán Amador, Alfredo, and Angélica Burbano Collazos. modelo de benchmarking* de la cadena de abastecimiento para pymes manufactureras. (sl) estudios

⁴⁴ Concepto definición. Probabilidad [En línea]. Bogotá. [Citado el 19 de, marzo, 2020]. Disponible en internet: < <https://conceptodefinicion.de/probabilidad/>>

⁴⁵ Gerenciales (2002) (SL) Pág. 13-30. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232002000300001&script=sci_arttext&tlng=en>

⁴⁶ Concepto de Dato. [En línea]. Bogotá. [Citado el 19 de, marzo, 2020]. Disponible en internet: < <https://concepto.de/dato/>>

demoras en el tiempo de entrega del proveedor y aprovechar descuentos por parte de los proveedores”⁴⁷ Son la base fundamental de las organización y su adecuado manejo permite tener un adecuado manejo de los tiempo y costos.

1.6.4.10 Rotación de inventario. Permite la identificación de movimiento de la mercancía en relación al dinero “si la gestión de inventario es inexacta, se producen efectos negativos en la actividad de las empresas porque la existencia de un inventario demasiado grande conduce a un aumento costos y flujo de caja reducido, y su dimensionamiento contribuye a la reducción de ventas”⁴⁸.

1.6.4.11 Abastecimiento. “La logística de aprovisionamiento es el conjunto de operaciones que realiza la empresa para abastecerse de los materiales necesarios cuando tiene que realizar las actividades de fabricación o comercialización”⁴⁹

1.6.5 MARCO LEGAL. A continuación, el marco legal.

1.6.5.1 Ley 1581 de 2012, ley de habeas data. La habeas data es el derecho que tiene cualquier persona para solicitar y obtener la información

A continuación, algunas leyes que regulan los laboratorios farmacéuticos

Tabla 2. Leyes que regulan los laboratorios farmacéuticos.

Leyes	Concepto
Decreto 2093- 02 de julio de 1986	“Por el cual se reglamenta parcialmente los títulos VI y XI de la ley 09 de 1979 en cuanto a la elaboración, envase o empaque, almacenamiento, transporte y expendio de cosméticos similares” ⁵⁰ .

⁴⁷ Izar, J. M., & Méndez, H. Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios para decidir la cantidad y el punto de reorden de un artículo. [En línea]’. Bogotá: Revista Ciencia y Tecnología [Citado el 14 de, junio, 2020]. Disponible en internet: < http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-86182017000100231>

⁴⁸ BURJA, Camelia; BURJA, Vasile. Analysis model for inventory management. 2 ed. Petroșani; Economics, 2010, p. 43.

⁴⁹ PAIXAO, Ana C.; MARLOW, Peter. The competitiveness of short sea shipping in multimodal logistics supply chains: 1 ed. Oxford: Maritime Policy & Management, 2005. 372 p.

⁵⁰ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 2092. (02 de julio de 1986). Por el cual se reglamenta parcialmente los Títulos VI y XI de la Ley 09 de 1979. Bogotá: Ministerio de salud, 1986. p. 1

Tabla 2 continuación

Resolución 371- 26 de febrero de 2019	“Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos consumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos” ⁵¹ .
Ley 1659 -15 de julio de 2013	“Por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal” ⁵²

Fuente. El Autor.

1.7 METODOLOGÍA

1.7.1 Tipo de estudio. El objetivo de esta investigación es contribuir a la mejora del proceso de planificación de la demanda e inventarios, mediante la aplicación de un análisis ABC, y así generar estrategias a mediano y largo plazo que los convierta en más competitivos en el mercado actual.

Para cumplir con los objetivos se va a utilizar un enfoque cuantitativo, el cual es descrito por Sampieri como:

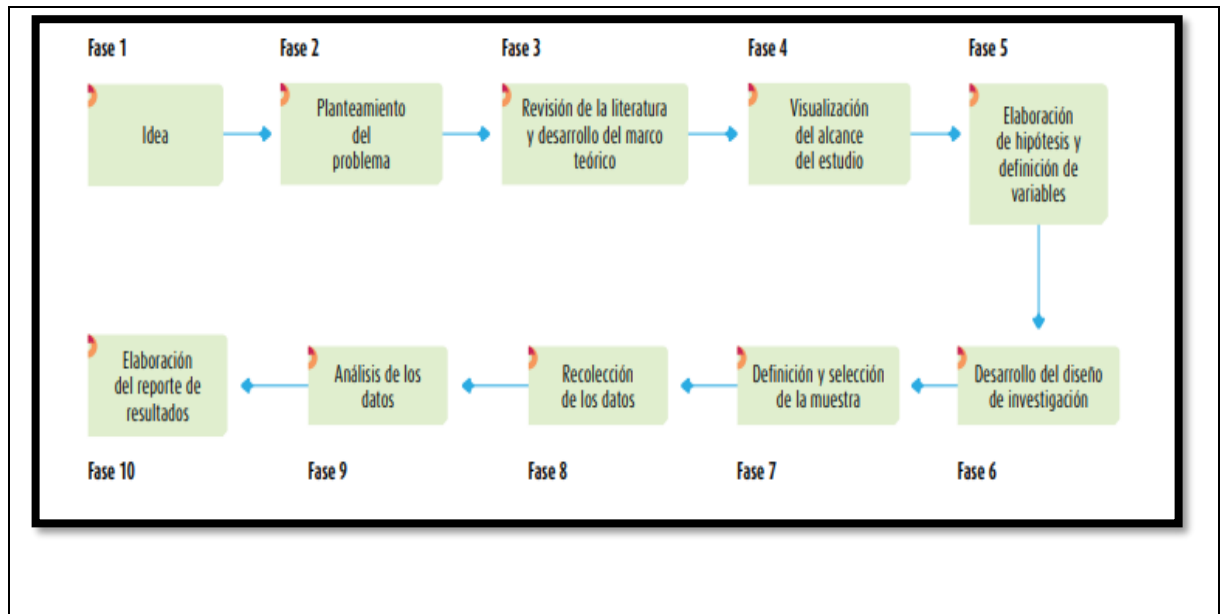
El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis⁵³.

⁵¹ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Resolución 371. (26 de febrero de 2009). Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2009. p. 1

⁵² COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 165*. (15 de julio de 2012). por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal. Bogotá: Ministerio de agricultura y desarrollo, 2023. p. 1

⁵³ SAMPIERI HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6 ed. Bogotá: Mc Graw Hill, 2014. p.4.

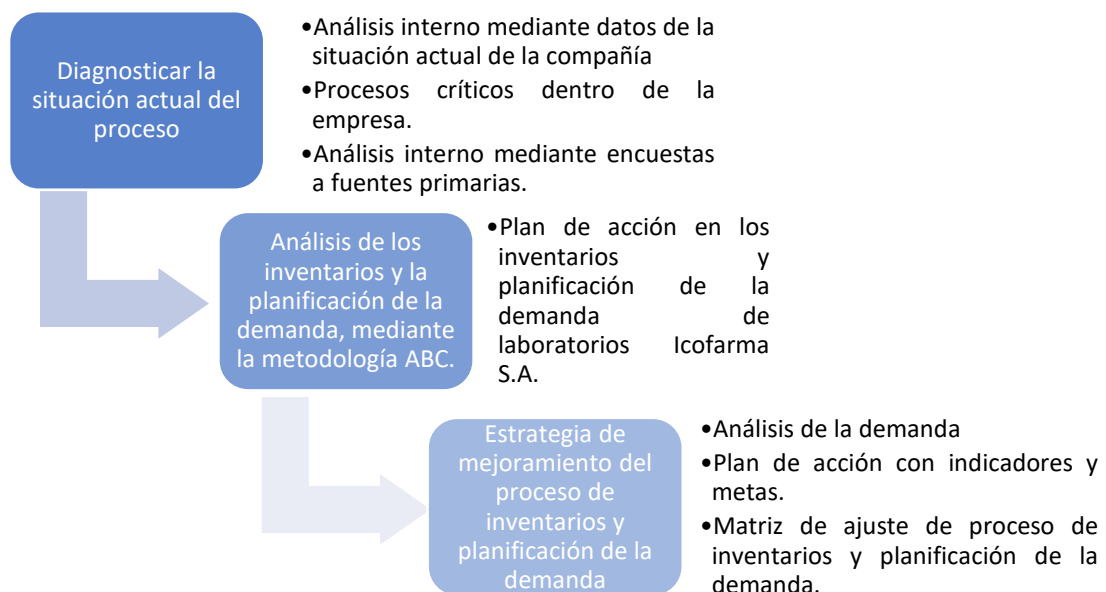
Figura 4. Proceso cuantitativo



Fuente. SAMPIERI HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. Bogotá

Las etapas previstas en la investigación se presentan a continuación (Véase la figura 5)

Figura 5 Etapas de la investigación



Fuente. El Autor.

En cuanto al alcance de la investigación se determina como tipo descriptivo el cual es definido por Sampieri como:

Se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, es útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación⁵⁴.

A partir de la reglamentación interna de la Universidad Católica de Colombia el presente trabajo se sustenta como proyecto de investigación, el cual está definido en el acuerdo aprobado por el Consejo Superior como; “Consiste en una formulación de una propuesta de solución de un problema de investigación aplicado a una disciplina. Dentro de los trabajos de investigación, el estudiante también puede identificar una necesidad tecnológica y formular un proyecto que responda a la misma y a los avances en el desarrollo de un prototipo, simulación o diseño”⁵⁵.

1.7.2 Fuentes de información. Se utilizarán fuentes primarias y secundarias.

1.7.2.1 Fuentes primarias. Consisten en consultas directamente con la empresa, a través de encuestas.

Se realizó una encuesta interna en laboratorios Icofarma S.A, (Véase anexo b), a 9 empleados involucrados en el proceso de inventarios y planificación de la demanda, los cuales fueron: directora técnica, inspector de calidad, asistente de dirección técnica, jefe de bodega, auxiliar de bodega(acond y codif), auxiliar de bodega (materia prima)

1.7.2.2 Fuentes secundarias. Corresponden a consultas bibliográficas análisis de proceso de planificación de la demanda.

Se utilizaron libros de logística y planificación de la demanda, como principales fuentes se utilizaron los siguientes libros DIAZ, Santos. Compras e inventarios. 1 ed. Bogotá: Ediciones Díaz de Santos, S.A, 2012. y GARCÍA, Luis Aníbal. Indicadores de la gestión logística. 2 ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2008.

El laboratorio suministro bases de datos históricas de sus inventarios de producto terminado las cuales son descargadas de una matriz interna que tiene la compañía.

⁵⁴ Ibid., p. 98

⁵⁵ UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA. Acuerdo No.265. (12 de diciembre de 2018). Por el cual se aprueban los lineamientos y las opciones de grado para los programas académicos de la facultad de ingeniería de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2018. p. 4

1.8 DISEÑO METODOLOGICO

La investigación se desarrollará de la siguiente manera, ver tabla 3.

Tabla 3. Diseño de investigación

Objetivo Especifico	Metodología	Herramientas
Diagnosticar la situación actual del proceso de inventarios y planificación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A.	Análisis interno mediante datos de la situación actual de la compañía Procesos críticos dentro de la empresa. Análisis interno mediante encuestas a fuentes primarias.	Revisión documental de la empresa. Caracterización del proceso. Encuestas internas. Diagrama de causa y efecto.
Realizar un análisis de los inventarios y la planificación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A, mediante la metodología ABC.	Plan de acción en los inventarios y planificación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A.	Formato plan de acción y fichas de Indicadores. Análisis ABC. DOFA
Plantear una estrategia de mejoramiento del proceso de inventarios y planificación de la demanda para laboratorios Icofarma S.A.	Desarrollar una acción del plan propuesto	Análisis de la demanda Plan de acción con indicadores y metas. Matriz de ajuste de proceso de inventarios y planificación de la demanda.

Fuente. El Autor.

2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA DE LABORATORIOS ICOFARMA S.A

2.1 ICOFARMA S.A

Es un laboratorio farmacéutico colombiano, que se dedica a la fabricación y comercialización de medicamentos farmacéuticos, comprometidos con la salud y el bienestar de sus usuarios.

2.1.1 Historia. En el año 1982 un grupo de personas crearon un laboratorio farmacéutico que realiza la elaboración de medicamentos para el bienestar animal la cual fue fundada con el nombre de instituto colombiano farmacéutico “icofarma limitada” y en el año 2009 su razón social fue cambiada a “industria colombiana farmacéutica Icofarma S.A.”

2.1.2. Misión. La Empresa, Industria Colombiana Farmacéutica ICOFARMA S.A., se dedica a desarrollar, fabricar y comercializar, nacional e internacionalmente, medicamentos farmacéuticos veterinarios y, a nivel nacional, medicamentos y alimentos funcionales de tipo humano. Todo lo anterior, bajo estándares de alta calidad⁵⁶.

2.1.3 Visión. Generar acciones estratégicas y decisiones acertadas en el presente que permitan la proyección de la Empresa de forma estable y sólida en aspectos económicos, laborales y de innovación; acciones que garanticen su permanencia en el tiempo y el disfrute por parte de nuevas generaciones que podrán seguir impulsando la consolidación de ICOFARMA como organización⁵⁷.

2.1.4 Políticas de la empresa. El compromiso con la calidad en Icofarma no tiene que ver solamente con el principio ético implícito en el sector salud, sino, especialmente, con nuestros valores. Entendemos que la calidad de los productos y medicamentos que hacemos tiene una relación directa con la prevención de enfermedades, su tratamiento y los tiempos de recuperación⁵⁸.

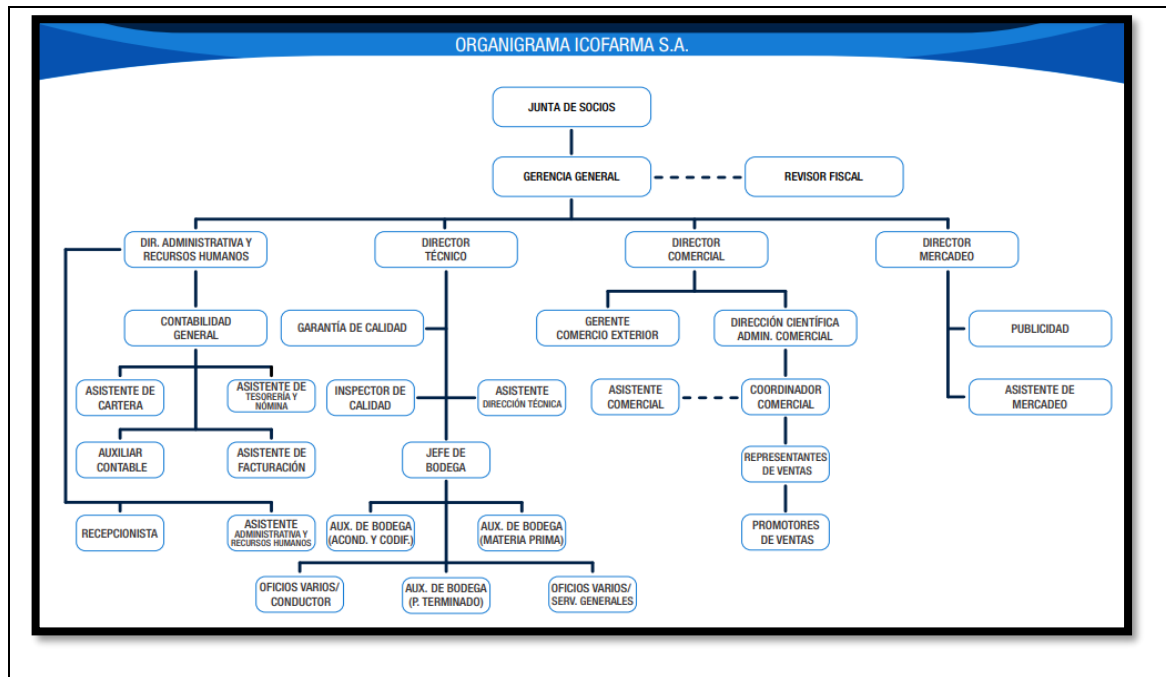
2.1.5 Estructura organizacional. Laboratorios Icofarma S.A tiene una organización jerárquica. A continuación, se evidencia la estructura organizacional actual.

⁵⁶ ICOFARMA S.A. Nosotros [en línea]. Bogotá: ICOFARMA S.A [citado 22 de septiembre, 2020]. Disponible en internet: <<http://www.icofarma.com/nosotros>>

⁵⁷ Ibíd.

⁵⁸ Ibíd.

Figura 6. Estructura organizacional



Fuente. Icofarma S.A. Organigrama. [en línea]. Bogotá: Icofarma S.A [citado 26 de septiembre, 2020]. Disponible en internet: < <http://www.icofarma.com> >

Actualmente el encargado de dar los diferentes lineamientos para la programación y ejecución de órdenes de producción es el director comercial, que utiliza los pedidos generados para hacer la solicitud al departamento técnico, lo que ocasiona que no se tenga una proyección frente a los requerimientos de inventarios.

2.2 SELECCIÓN DEL PROCESO

El principal detonante para la selección del desarrollo del presente proyecto se da por la necesidad de mejorar el proceso clave de inventarios y planificación de la demanda de laboratorios icofarma S.A, permitiendo tener el adecuado stock requerido por los clientes de manera oportuna.

2.3 ANALISIS SITUACION ACTUAL

El proceso de inventarios y planificación de la demanda de laboratorios icofarma S.A, se realiza a partir de la autorización del departamento de ventas, los cuales hacen una evaluación de los requerimientos de los clientes según sus necesidades, esta información es dada al departamento de dirección técnica, quienes realizan la orden de producción, asignando materias primas, material de envase y empaque, haciendo las respectivas órdenes de compra de los materiales que se requieran para poder continuar a la fabricación del producto.

Actualmente estas actividades están dadas por la realización a través del tiempo, mas no porque se cuente con herramientas que permitan tener el proceso estandarizado, que sea condescendiente con la realización de un proceso que se adecue en un momento justo a los requerimientos de los clientes, teniendo el control de todas las actividades en el tiempo adecuado.

La empresa actualmente no cuenta con un sistema de control de stock de seguridad, ya que no se tiene en cuenta la información histórica, lo que impide que el proceso tenga un seguimiento que permita tener un control y aplicar oportunidades de mejora.

2.3.1 Análisis externo. Se hace mediante dimensiones de procesos del sector farmacéutico y su crecimiento en los últimos años.

El constante crecimiento que se ha ido presentado durante los últimos años ha generado que se tenga que emplear nuevas herramientas. “La industria farmacéutica colombiana que el año pasado movió \$14,6 billones en ventas sería uno de los sectores con mayores oportunidades de crecimiento en el largo plazo, pasando a facturar \$63,4 billones a 2032 en el país”⁵⁹. Dado esta tendencia de oportunidad de mejora, se debe considerar tener procesos eficientes que permitan cubrir estas demandas futuras.

2.3.1.1 Procesos. A continuación, se evidencia una relación de empresas del sector farmacéutico que tienen actualmente estrategias de proceso de inventarios y planeación de la demanda.

Tabla 4. Laboratorios que aplican tecnología para la gestión de inventarios y análisis de la demanda

LABORATORIOS QUE ACTUALMENTE APLICAN ESTRATEGIAS DE PROCESO DE INVENTARIOS Y PLANEACION DE LA DEMANDA	
LABORATORIOS	DESCRIPCION
Tecnoquímicas	“Es un grupo empresarial colombiano de reconocido liderazgo en la industria farmacéutica y de consumo masivo, comprometido desde hace más de 85 años con el crecimiento económico y el avance social de las comunidades de América Latina a las que llega con productos Totalmente Confiables” ⁶⁰ . Actualmente el laboratorio cuenta con un sistema logístico llamado CENDIS, el cual incluye todos los centros de distribución y operación tanto de producto terminado como de material

⁵⁹ PORTAFOLIO. Bogotá. 20, octubre, 2019. 1 sec. 1 p.

⁶⁰ TECNOQUÍMICAS. Quienes somos [en línea]. Bogotá: tecnoquimicas [citado 11 octubre, 2020]. Disponible en Internet : < <https://www.tqconfiable.com/nosotros/nuestra-razon-de-ser> f>

Tabla 4. Continuación

	de material de envase y empaque.
Bayer	“Es una compañía global de investigación enfocada a las “Ciencias de la vida” (salud y agro), que está a la vanguardia en tecnología e innovación para el desarrollo de productos y soluciones que brindan una vida mejor a millones de personas alrededor del mundo” ⁶¹ . Actualmente maneja un sistema de inventario GMP el cual permite tener un seguimiento continuo a la demanda de sus clientes, además del manejo del recall que hace seguimiento continuo a toda la operación logística.

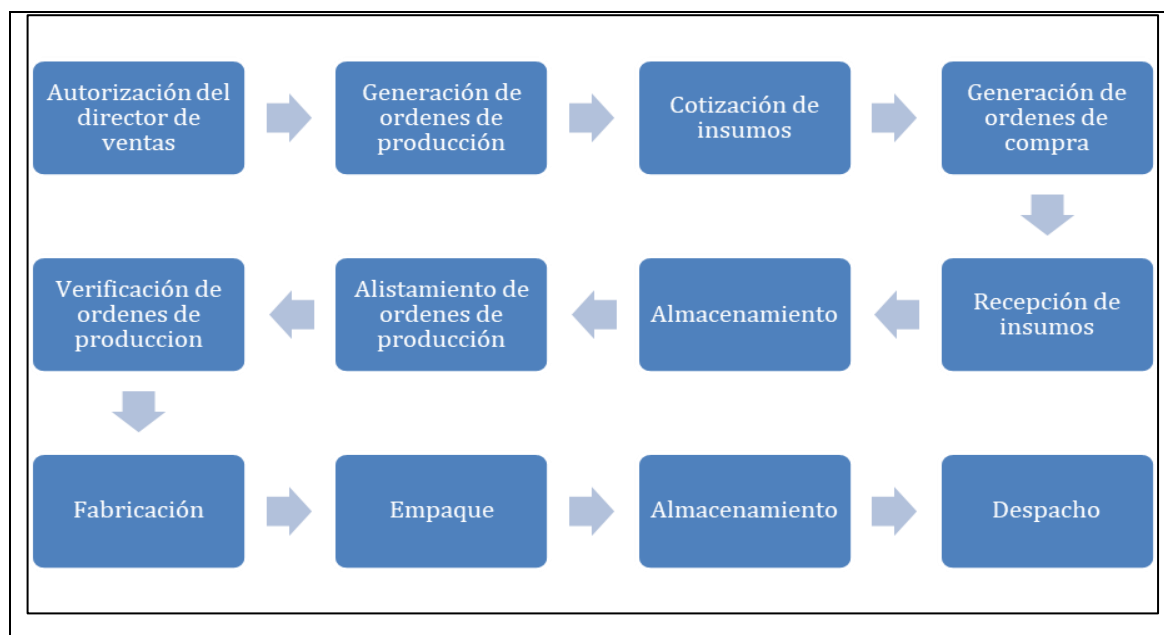
Fuente. El Autor.

2.3.2 Análisis interno. A continuación, el análisis interno.

2.3.2.1 Portafolio. Laboratorios Icofarma S.A tiene dentro de su portafolio 136 referencias (véase anexo 1)

2.3.2.2 Caracterización del proceso de producción. A continuación, se relaciona:

Figura 7. Proceso de producción



Fuente. El Autor

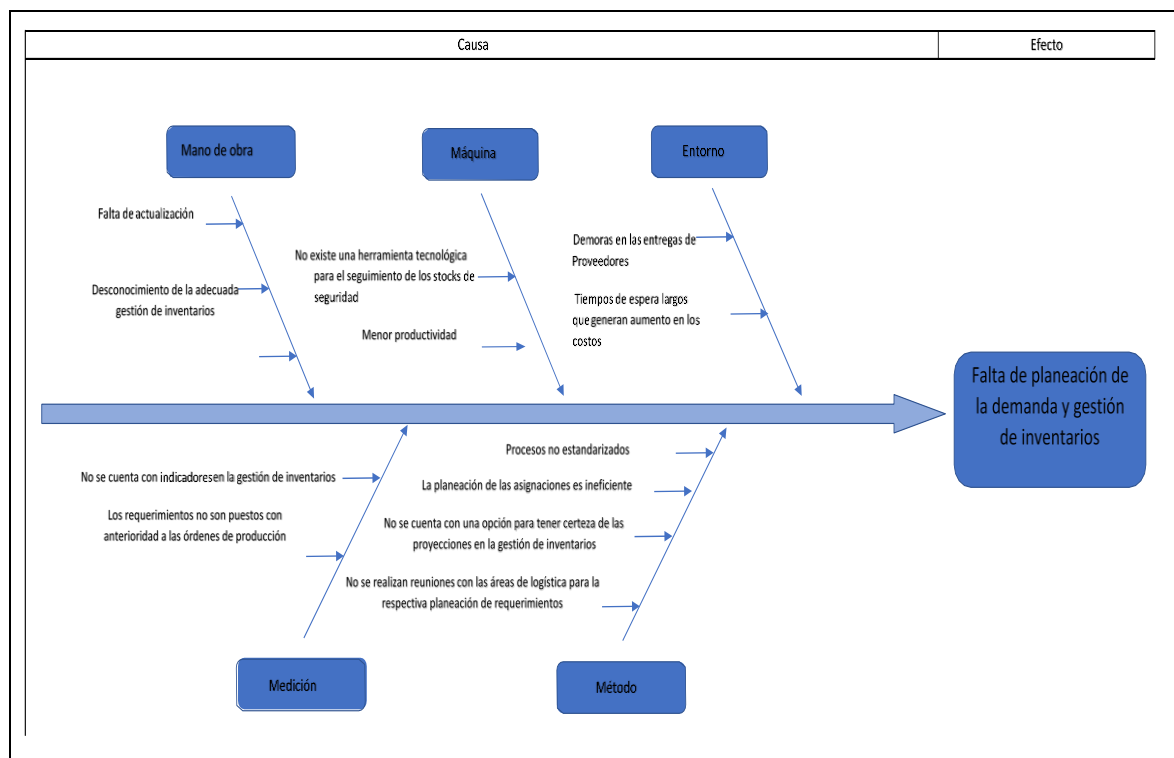
El proceso de producción de laboratorios Icofarma se realiza mediante la autorización del director de ventas el cual lo realiza cuando los clientes le han

⁶¹ BAYER. Acerca de bayer [en línea]. Bogotá: bayer [citado 11 octubre, 2020]. Disponible en Internet: < <https://andina.bayer.com/es/acerca-de-bayer/f> >

solicitado un producto, siendo uno de los puntos débiles de la organización, ya que no se realiza una planeación antes de las solicitudes, y muchas veces genera retrasos en la operación e incumplimiento, después de la solicitud del director comercial se realiza la generación de las ordenes de producción donde se evidencia que insumos hace falta para la realización de la orden de producción, posteriormente se realiza la cotización de los insumos que se requieran, la gerencia autoriza la cotización mas adecuada y finalmente se realiza la orden de compra, después de la generación de la orden de compra se espera a la llegada de los insumos, para posteriormente alistar la orden de producción con sus verificación de calidad, se procede a la fabricación, acondicionamiento, almacenamiento y finalmente al despacho.

Como se evidencia es un proceso continuo que depende de diferentes áreas, lo cual genera demoras y produce que no se puedan tener los productos solicitados por el cliente en el momento adecuado. Por lo que se requieren de herramientas de planificación para tener productos en tiempos adecuados.

2.3.2.3 Diagrama de causa – efecto. Para el desarrollo de este diagrama se basó en el proceso involucrado.



Fuente. El Autor

2.3.2.4 Encuesta para laboratorios Icofarma S.A. Actualmente la empresa no cuenta con una estrategia formal para el análisis de inventarios, ni planeación de la demanda. Con el fin de determinar información relevante del proceso, se planteó una encuesta al personal involucrado – ver Anexo A, a continuación, se muestra la forma en que fue seleccionada la muestra de personas a entrevistar, sus resultados y el análisis.

2.3.2.5 Selección del personal para la aplicación de encuestas internas. Se aplica a 9 empleados involucrados en el proceso de inventarios y planificación de la demanda.

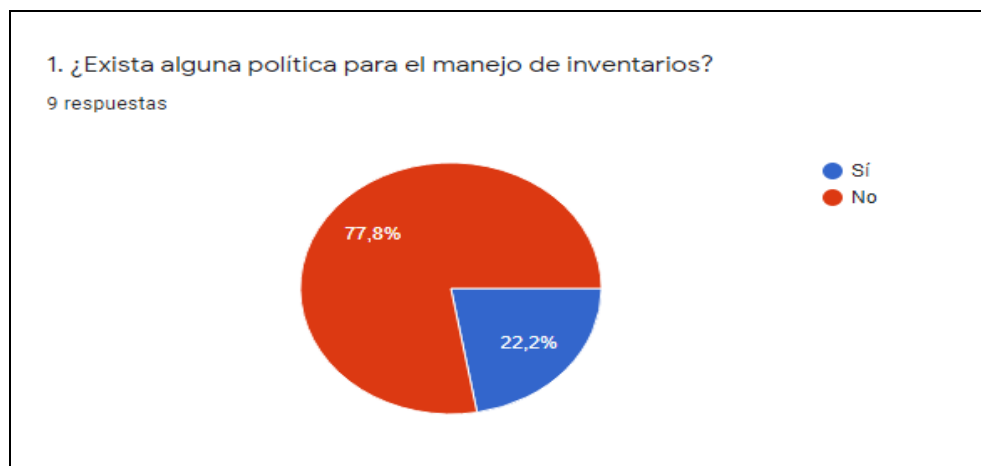
2.3.2.6 Análisis de resultados encuestas internas. El análisis de resultados de la aplicación de encuestas muestra lo siguiente:

Los cargos de los encuestados fueron:

- Directora técnica
- Inspector de calidad
- Asistente de dirección técnica
- Jefe de bodega
- Auxiliar de bodega (acond y codif)
- Auxiliar bodega (materia prima)
- Auxiliar de bodega (producto terminado)
- Garantía de calidad
- Director comercial

A continuación, se presentan las tabulaciones y los resultados que arrojó la encuesta, además de las conclusiones de acuerdo a cada una de las preguntas planteadas (véase las Figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 y 26).

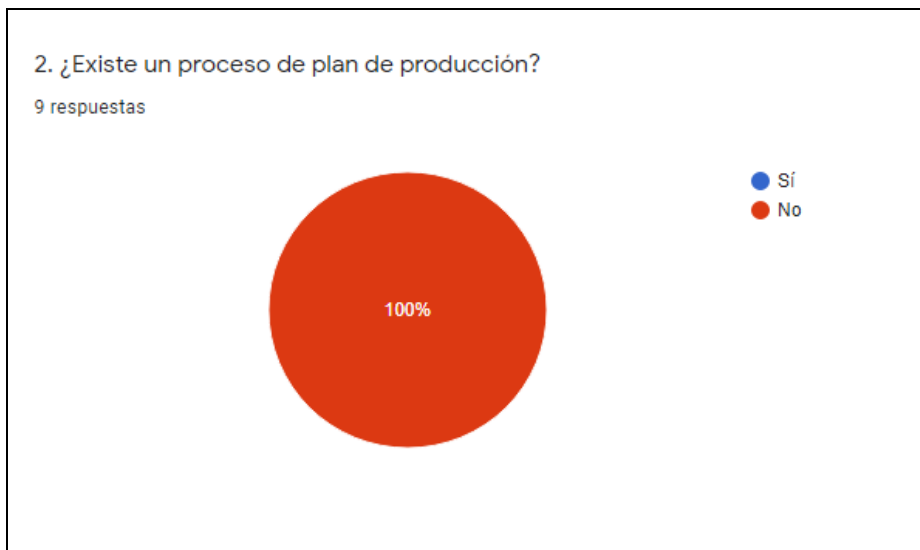
Figura 8. Políticas de manejo de inventarios



Fuente. El Autor

Conclusión: Se evidencia que actualmente laboratorios Icofarma S.A.S, no cuenta con políticas claras establecidas para el proceso de inventarios.

Figura 9. Plan de producción



Fuente. El Autor

Conclusion: De acuerdo al resultado de esta pregunta, se evidencia que actualmente laboratorios Icofarma S.A.S, no cuenta con un proceso de plan de producción.

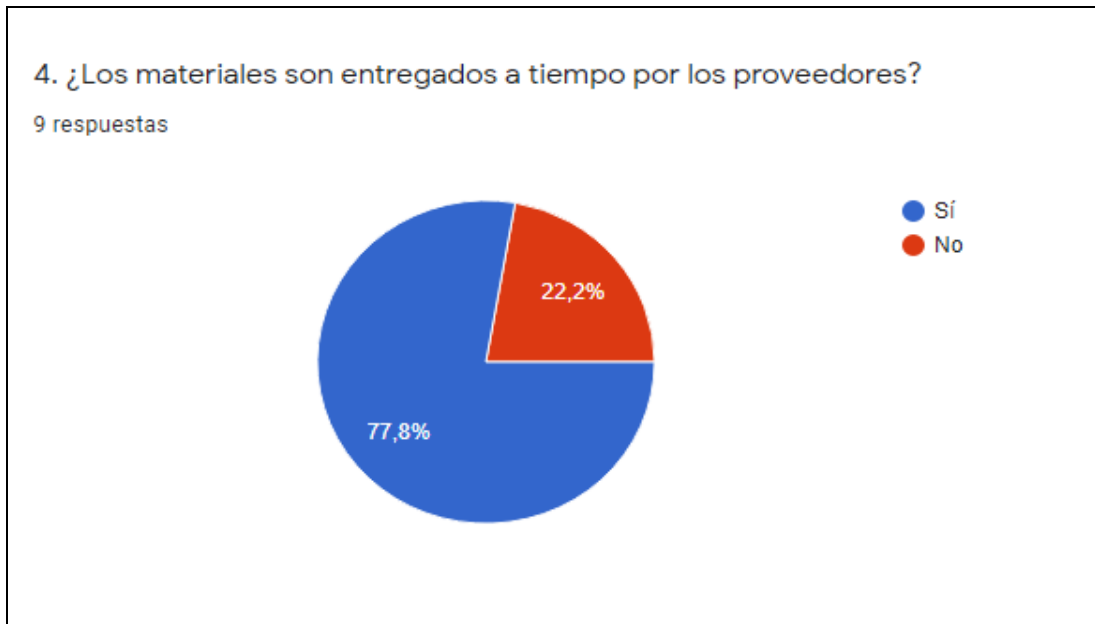
Figura 10 Manejo de inventarios



Fuente. El Autor

Conclusión: De acuerdo al resultado de esta pregunta, se evidencia que actualmente laboratorios Icofarma S.A.S, conoce el manejo de los inventarios.

Figura 11 Tiempo de entrega proveedores



Fuente. El Autor.

Conclusión: Se evidencia que en general los materiales entregados por los proveedores son entregados a tiempo.

Figura 12 Faltantes de producto terminado



Fuente. El Autor.

Conclusión: Se evidencia que actualmente el laboratorio presenta problemas en el cumplimiento de entregas de producto terminado, ya que se presentan faltantes.

Figura 13. Tecnología para el manejo de inventarios



Fuente. El Autor.

Conclusión: De acuerdo al resultado de esta pregunta se evidencia que el laboratorio no cuenta actualmente con herramientas tecnológicas para la gestión de inventarios.

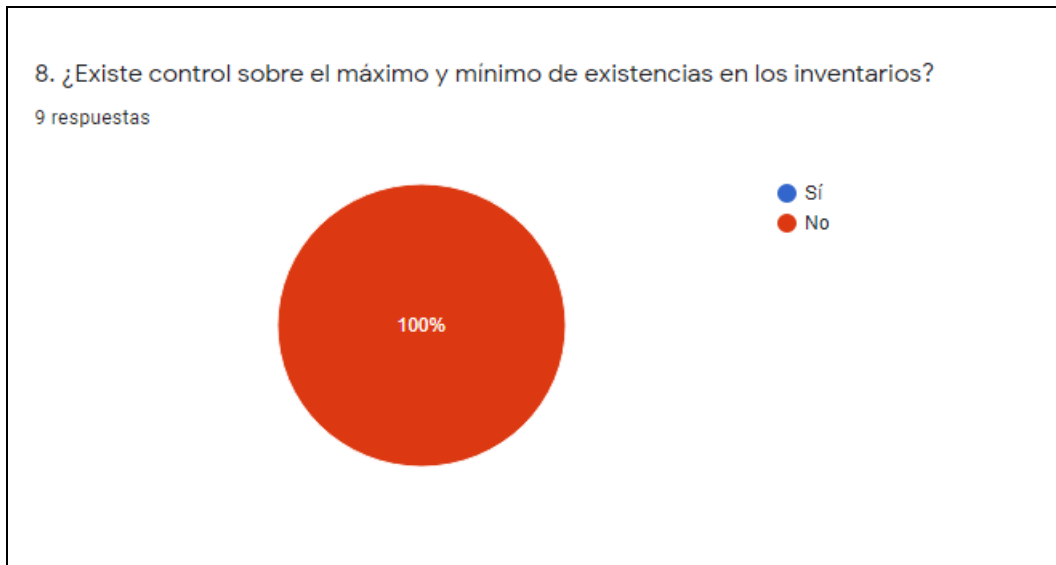
Figura 14 Stock de seguridad



Fuente. El Autor.

Conclusión: Se evidencia que actualmente el laboratorio no maneja un stock de seguridad que le permita tener holguras para cumplir con las fluctuaciones del mercado.

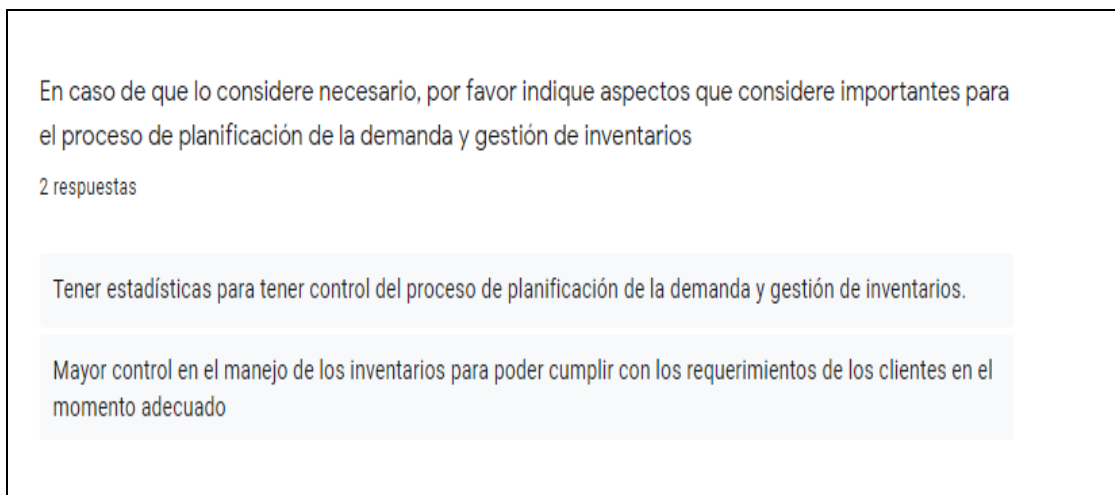
Figura 15 Control de existencias de inventarios



Fuente. El Autor.

Conclusión: De acuerdo al resultado de esta pregunta, se evidencia que no se tiene un control sobre las existencias de inventarios del laboratorio.

Figura 16 Anexo encuesta



Fuente. El Autor.

Conclusión: Las sugerencias realizadas por el personal involucrado en el proceso de inventarios reflejan que se deben incluir estadísticas y mayor control de los inventarios para poder mejorar el proceso y con ello cumplir con los requerimientos de los clientes.

3 ANALISIS DEL PROCESO DE INVENTARIOS Y PLANEACION DE LA DEMANDA DE LABORATORIOS ICOFARMA S.A

Luego de la recolección de datos de la empresa Icofarma S.A, se tomará como base la información teórica recolectada, buscando, acomodarse a las necesidades que el laboratorio presenta y que sea una herramienta de fácil implementación. Para esto lo primero es analizar los resultados obtenidos en el estudio previo, empezando con los resultados de la encuesta donde se evidencia el estado actual del proceso de inventarios y planeación de la demanda, en el cual se evidencia la falta de herramientas para el manejo de inventarios y planeación de la demanda, para mitigar las perdidas e incumplimientos a los clientes.

3.1 Indicadores logísticos. Los indicadores del plan de mejora se evidencian a continuación.

Tabla 5. Ficha de indicador de calidad de los pedidos generados

Nombre del Indicador	Calidad de los pedidos generados	
Objetivo	Medir el porcentaje de pedidos de compras generadas sin demora.	
Unidad de Medida	Porcentaje	
Periodicidad	Mensual	
Fórmula	$\left(\frac{PGP}{TGP}\right) \times 100$	
Relación	Donde PGP, es el número de pedidos generados sin problema y TPG, es el total de pedidos generados	
Responsable	Investigador	
Fuente de Información	Gerente comercial	
Datos de línea base		
Se espera llegar al 100 % de los pedidos de compras generadas sin demora		
Información de la meta		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2020/Noviembre	85%	
Estados de medición		

Tabla 9. Continuación

=100%	Excelente
Entre (85 – 90) %	Bueno
< 85%	Malo

Fuente. El Autor.

Tabla 6. Ficha de indicador de nivel de cumplimiento de proveedores

Nombre del Indicador	Nivel de cumplimiento de proveedores	
Objetivo	Medir el porcentaje de efectividad en las entregas de mercancía de los proveedores a la bodega de producto terminado.	
Unidad de Medida	Porcentaje	
Periodicidad	Mensual	
Fórmula	$\left(\frac{\text{PRFT}}{\text{TPR}}\right) \times 100$	
Relación	Donde PRFT, es el número de pedidos recibidos fuera de tiempo y TPR, es el total de pedidos recibidos.	
Responsable	Investigador	
Fuente de Información	Asistente de dirección técnica	
Datos de línea base		
Se espera reducir en un 95% el tiempo de entregas de mercancía de los proveedores a la bodega de producto terminado.		
Información de la meta		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2020/Noviembre	95%	
Estados de medición		
=100%		Excelente
Entre (85 – 90) %		Bueno
< 85%		Malo

Fuente. El Autor.

Tabla 7. Ficha de indicador de índice de rotación de mercancías

Nombre del Indicador	Índice de duración de mercancías	
Objetivo	Medir las veces que dura el inventario que se tiene.	
Unidad de Medida	Porcentaje	
Periodicidad	Mensual	
Fórmula	$\left(\frac{IF}{VP}\right) \times 100$	
Relación	Donde IF, es el inventario final y VP, es las ventas promedio.	
Responsable	Investigador	
Fuente de Información	Dirección técnica	
Datos de línea base		
Se espera que el 85 % en el capital invertido se recupere a través de las ventas.		
Información de la meta		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2020/Noviembre	85%	
Estados de medición		
=100%	Excelente	
Entre (85 – 90) %	Bueno	
< 85%	Malo	

Fuente. El Autor.

Tabla 8. Ficha de indicador de índice de cumplimiento del despacho

Nombre del Indicador	Índice de cumplimiento del despacho	
Objetivo	Medir el porcentaje de certeza de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados.	
Unidad de Medida	Porcentaje	
Periodicidad	Mensual	
Fórmula	$\left(\frac{\text{NDC}}{\text{NTDR}}\right) \times 100$	
Relación	Donde NDC, es el número de despachos cumplidos y NTDR, es el número total de despachos requeridos.	
Responsable	Investigador	
Fuente de Información	Jefe de bodega	
Datos de línea base		
Se espera el 100 % de efectividad en el cumplimiento de los despachos.		
Información de la meta		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2020/Noviembre	100%	
Estados de medición		
=100%		Excelente
Entre (85 – 90) %		Bueno
< 85%		Malo

Fuente. El Autor.

Tabla 9. Ficha de indicador de índice de nivel de cumplimiento de entregas a clientes

Nombre del Indicador	Índice de nivel de cumplimiento de
----------------------	------------------------------------

	entregas a clientes	
Objetivo	Medir el porcentaje real de las entregas oportunas y efectivas a los clientes.	
Unidad de Medida	Porcentaje	
Periodicidad	Mensual	
Fórmula	$\left(\frac{TPNET}{TPD}\right) \times 100$	
Relación	Donde TPNET, es el total de pedidos no entregados a tiempo y TPD, es el total de pedidos despachados.	
Responsable	Investigador	
Fuente de Información	Jefe de bodega	
Datos de línea base		
Se espera reducir en un 100 % los pedidos no entregados a tiempo.		
Información de la meta		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2020/Noviembre	100%	
Estados de medición		
=100%		Excelente
Entre (85 – 90) %		Bueno
< 85%		Malo

Fuente. El Autor.

Tabla 10. Ficha de indicador de índice de pendientes por facturar

Nombre del Indicador	Índice de pendientes por facturar	
Objetivo	Medir el número de pedidos no facturados dentro del total de facturas.	
Unidad de Medida	Porcentaje	
Periodicidad	Mensual	
Fórmula	$\left(\frac{TPPF}{TPF}\right) \times 100$	
Relación	Donde TPPF, es el total de pedidos pendientes por facturar y TPF, es el total de pedidos facturados	
Responsable	Investigador	
Fuente de Información	Dirección técnica	
Datos de línea base		
Se espera reducir en un 95 % los pedidos pendientes por facturar		
Información de la meta		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2020/Noviembre	95%	
Estados de medición		
=100%		Excelente
Entre (85 – 90) %		Bueno
< 85%		Malo

Fuente. El Autor.

Tabla 11. Ficha de indicador de índice de ventas perdidas

Nombre del Indicador	Índice ventas perdidas	
Objetivo	Medir el número de pedidos no facturados dentro del total de facturado.	
Unidad de Medida	Porcentaje	
Periodicidad	Mensual	
Fórmula	$\left(\frac{VPNE}{TVC}\right) \times 100$	
Relación	Donde VPNE, es el valor de pedidos no entregados y TVC, es el total de ventas de la compañía.	
Responsable	Área técnica	
Fuente de Información	Asistente de dirección técnica	
Datos de línea base		
Se espera reducir en un 80% las ventas perdidas.		
Información de la meta		
Año/Mes	Meta	Observaciones
2020/Noviembre	80%	
Estados de medición		
=100%		Excelente
Entre (85 – 90) %		Bueno
< 85%		Malo

Fuente. El Autor.

3.2 Análisis ABC. Con base en la información histórica del último año transcurrido en ventas de producto terminado se tabulo la información con el objetivo de identificar los productos que demandan mayor nivel de atención como se evidencia a continuación:

Tabla 12. Clasificación A producto terminado

CODIGO	PRODUCTO	Costo promedio	Unidades vendidas	Valor total	Participación relativa inventari	Participación acumulada inventari	ABC	Participación acumulada de productos	% representaci on inventario	% representacion de productos
PTV2022	LIDERVETLA.X500ML	\$ 29.252	10476	\$ 306.445.411	8,52%	8,52%	A	0,8%	79,47%	33,3%
PTV2113	BAÑAMAXFRASCOX1000ML	\$ 27.327	8604	\$ 235.125.965	6,54%	15,06%	A	1,6%		
PTV2188	GARRAPATHION X 1000 ML	\$ 39.119	3509	\$ 137.267.166	3,82%	18,87%	A	2,4%		
PTV2007	EKTOMEXDFRASCOX500ML	\$ 41.993	3230	\$ 135.638.722	3,77%	22,64%	A	3,3%		
PTV2003	EKTOMEX3.15X500ML	\$ 22.860	5499	\$ 125.700.075	3,49%	26,14%	A	4,1%		
PTV1050	SPLEND COURIO FRASCO X 10ML	\$ 1.381	84641	\$ 116.896.860	3,25%	29,39%	A	4,9%		
PTV1030	SPLEND JABON X 90 GR	\$ 2.186	49373	\$ 107.912.197	3,00%	32,39%	A	5,7%		
PTV2112	BAÑAMAXFRASCOX500ML	\$ 14.316	7152	\$ 102.397.132	2,85%	35,24%	A	6,5%		
PTV2130	AMPROMAXCAJAX30SOBRES	\$ 44.275	2221	\$ 98.328.947	2,73%	37,97%	A	7,3%		
PTV2179	DESPAR 17.5 l X 500 ML	\$ 26.109	3518	\$ 91.864.173	2,55%	40,52%	A	8,1%		
PTV1028	SPLEND MELOXICAM X 10 ML	\$ 866	97003	\$ 83.990.760	2,34%	42,86%	A	8,9%		
PTV2184	LIDERVET X4 FRASCO POR 500 ML	\$ 30.659	2523	\$ 77.366.364	2,15%	45,01%	A	9,8%		
PTV2204	BOLDENOL X 250 ML	\$ 32.423	2319	\$ 75.187.518	2,09%	47,10%	A	10,6%		
PTV2200	X-TRAGAN X 500 ML	\$ 21.654	3445	\$ 74.590.458	2,07%	49,17%	A	11,4%		
PTV1003	SPLEND DOG JERINGA X 10 ML	\$ 1.848	39388	\$ 72.790.327	2,02%	51,20%	A	12,2%		
PTV2205	BOLDENOL X 500 ML	\$ 58.620	1172	\$ 68.709.637	1,91%	53,11%	A	13,0%		
PTV2189	GARRAPATHION X 500 ML	\$ 20.601	2917	\$ 60.097.147	1,67%	54,78%	A	13,8%		
PTV2014	UBREVETPOTEX30GRAMOS	\$ 1.293	45457	\$ 58.772.915	1,63%	56,41%	A	14,6%		
PTV1002	SPLEND DOG JERINGA X 5 ML	\$ 1.347	41508	\$ 55.906.567	1,55%	57,97%	A	15,4%		
PTV2111	BAÑAMAXFRASCOX100ML	\$ 4.150	12382	\$ 51.385.942	1,43%	59,40%	A	16,3%		
PTV1020	SPLEND BAÑO SECO	\$ 3.470	14587	\$ 50.620.733	1,41%	60,80%	A	17,1%		
PTV1001	SPLEND DOG JERINGA X 2.5 ML	\$ 1.146	40922	\$ 46.883.782	1,30%	62,11%	A	17,9%		
PTV1029	FIPROTECTION X 0.67 ML (GATOS)	\$ 1.992	21798	\$ 43.431.568	1,21%	63,31%	A	18,7%		
PTV1024	FIPROTECTION X 0.67 ML (PERROS)	\$ 1.995	21523	\$ 42.931.796	1,19%	64,51%	A	19,5%		
PTV2109	BAÑAMAXFRASCOX20ML	\$ 1.904	21091	\$ 40.149.177	1,12%	65,62%	A	20,3%		
PTV2092	ICOVITALFRASCOX500ML	\$ 37.836	1011	\$ 38.243.595	1,06%	66,69%	A	21,1%		
PTV2080	MASTIGELCAJAX4JERINGAS	\$ 11.373	3346	\$ 38.052.716	1,06%	67,75%	A	22,0%		
PTV1042	CALPLUS JERINGA X 30 ML	\$ 3.239	11719	\$ 37.950.686	1,06%	68,80%	A	22,8%		
PTV1025	FIPROTECTION X 1.34 ML	\$ 2.153	16990	\$ 36.586.065	1,02%	69,82%	A	23,6%		
PTV1026	FIPROTECTION X 2.68 ML	\$ 2.518	13765	\$ 34.654.567	0,96%	70,78%	A	24,4%		
PTV2061	ICOFLUCINAFRASCOX30ML	\$ 5.929	5642	\$ 33.452.511	0,93%	71,71%	A	25,2%		
PTV2006	EKTOMEXRFRASCOX250ML	\$ 22.278	1475	\$ 32.854.703	0,91%	72,62%	A	26,0%		
PTV2152	DESPAR FRASCO X 500 ML	\$ 23.656	1383	\$ 32.710.251	0,91%	73,53%	A	26,8%		
PTV2183	LIDERVET X4 FRASCO POR 250 ML	\$ 17.961	1721	\$ 30.911.506	0,86%	74,39%	A	27,6%		
PTV2021	LIDERVETLA.X250ML	\$ 17.722	1684	\$ 29.853.167	0,83%	75,22%	A	28,5%		
PTV1043	CALPLUS x 120 ML	\$ 1.843	15972	\$ 29.440.546	0,82%	76,04%	A	29,3%		
PTV2015	UBREVETPOTEX100GRAMOS	\$ 2.848	9441	\$ 26.890.958	0,75%	76,79%	A	30,1%		
PTV2192	KLINADINE X 120 ML	\$ 2.006	12291	\$ 24.654.151	0,69%	77,48%	A	30,9%		
PTV1060	SPLENDDERMICOX35G	\$ 2.714	8964	\$ 24.327.147	0,68%	78,15%	A	31,7%		
PTV2096	PLASVIT X 500 ML	\$ 12.052	1977	\$ 23.824.029	0,66%	78,81%	A	32,5%		
PTV1074	FENBEURCO GARRAFAX2LITROS	\$ 102.635	229	\$ 23.463.049	0,65%	79,47%	A	33,3%		

Fuente. El Autor.

Tabla 13. Clasificación B producto terminado

CODIGO	PRODUCTO	Costo promedio	Unidades vendidas	Valor total	Participacion relativa inventario	Participacion acumulada inventario	ABC	Participacion acumulada de productos	% representacion inventario	% representacion de productos
PTV2005	EKTOMEXFRASCOX50ML	\$ 6.261	3578	\$ 22.400.274	0,62%	80,09%	B	34,1%	15,49%	30,9%
PTV2153	DESPAR GARRAFA X 1000 ML	\$ 47.553	456	\$ 21.662.099	0,60%	80,69%	B	35,0%		
PTV2191	GARRAPATHION X 20 ML	\$ 2.054	10424	\$ 21.411.200	0,60%	81,29%	B	35,8%		
PTV2060	ICOFLUCINAFRASCOX20ML	\$ 5.164	4081	\$ 21.073.723	0,59%	81,87%	B	36,6%		
PTV2190	GARRAPATHION X 100 ML	\$ 5.280	3946	\$ 20.834.756	0,58%	82,45%	B	37,4%		
PTV2178	DESPAR 17.5 l X 250 ML	\$ 14.854	1336	\$ 19.842.049	0,55%	83,00%	B	38,2%		
PTV1013	SPLEND SHAMPOO INSECTICIDA X 250 ML	\$ 4.075	4774	\$ 19.450.964	0,54%	83,54%	B	39,0%		
PTV1080	BROXICLINFRASCOX50ML	\$ 3.864	4890	\$ 18.894.914	0,53%	84,07%	B	39,8%		
PTV1012	SPLEND SHAMPOO INSECTICIDAX 120 ML	\$ 2.305	8131	\$ 18.742.418	0,52%	84,59%	B	40,7%		
PTV2102	FOSVITALFRASCOX500ML	\$ 22.440	811	\$ 18.191.824	0,51%	85,10%	B	41,5%		
PTV1092	TYLOXFRASCOX250ML	\$ 14.724	1173	\$ 17.269.859	0,48%	85,58%	B	42,3%		
PTV1070	FENBECURCOJERINGAX15ML	\$ 3.616	4665	\$ 16.866.882	0,47%	86,05%	B	43,1%		
PTV1014	SPLEND SHAMPOO INSECTICIDA X 2 L	\$ 14.986	1112	\$ 16.671.384	0,46%	86,51%	B	43,9%		
PTV2004	EKTOMEXFRASCOX100ML	\$ 10.602	1555	\$ 16.489.489	0,46%	86,97%	B	44,7%		
PTV2170	ICOFASIOL X 30 ML	\$ 4.731	3476	\$ 16.445.829	0,46%	87,42%	B	45,5%		
PTV1009	SPLEND SHAMPOO ACONDICIONADOR X 2LT SPL	\$ 13.867	1172	\$ 16.256.435	0,45%	87,88%	B	46,3%		
PTV1071	FENBECURCOFRASCOX120ML	\$ 7.281	2195	\$ 15.980.825	0,44%	88,32%	B	47,2%		
PTV2081	MASTIGEL CAJA X 24 JERINGAS	\$ 54.607	290	\$ 15.841.402	0,44%	88,76%	B	48,0%		
PTV2012	EKTOMEXLAX500ML	\$ 16.753	911	\$ 15.254.477	0,42%	89,19%	B	48,8%		
PTV2150	DESPAR JERINGA X 20 ML	\$ 3.232	4712	\$ 15.230.922	0,42%	89,61%	B	49,6%		
PTV1073	FENBECURCOGARRAFAX1LITRO	\$ 52.443	280	\$ 14.665.423	0,41%	90,02%	B	50,4%		
PTV2101	FOSVITALFRASCOX250ML	\$ 13.789	1060	\$ 14.622.906	0,41%	90,42%	B	51,2%		
PTV1072	FENBECURCOFRASCOX500ML	\$ 26.491	499	\$ 13.228.646	0,37%	90,79%	B	52,0%		
PTV2002	EKTOMEX3.15X250ML	\$ 12.883	967	\$ 12.461.275	0,35%	91,14%	B	52,8%		
PTV2070	EQUIWINTJERINGAX6.42G	\$ 3.579	3466	\$ 12.404.640	0,34%	91,48%	B	53,7%		
PTV2016	UBREVETPOTEX220GRAMOS	\$ 4.966	2249	\$ 11.165.661	0,31%	91,79%	B	54,5%		
PTV2095	PLASVIT X 250 ML	\$ 8.566	1201	\$ 10.286.210	0,29%	92,08%	B	55,3%		
PTV2199	X-TRAGAN X 250 ML	\$ 12.928	779	\$ 10.074.466	0,28%	92,36%	B	56,1%		
PTV2050	FLUXMENFRASCOX50ML	\$ 4.506	2218	\$ 9.993.502	0,28%	92,64%	B	56,9%		
PTV1011	SPLEND SHAMPOO ACONDICIONADOR X 250 ML	\$ 3.087	3206	\$ 9.895.725	0,28%	92,91%	B	57,7%		
PTV2071	EQUIWINTJERINGAX10G	\$ 3.669	2682	\$ 9.841.433	0,27%	93,19%	B	58,5%		
PTV2094	PLASVIT X 50 ML	\$ 3.035	3236	\$ 9.823.133	0,27%	93,46%	B	59,3%		
PTV2175	ICOFASIOL X 2000 ML	\$ 97.208	97	\$ 9.448.734	0,26%	93,72%	B	60,2%		
PTV2100	FOSVITALFRASCOX50ML	\$ 4.340	2177	\$ 9.447.228	0,26%	93,98%	B	61,0%		
PTV2008	EKTOMEX3.15X1000ML	\$ 44.567	209	\$ 9.330.028	0,26%	94,24%	B	61,8%		
PTV1081	BROXICLINFRASCOX100ML	\$ 5.311	1699	\$ 9.024.519	0,25%	94,49%	B	62,6%		
PTV1091	TYLOXFRASCOX100ML	\$ 6.821	1229	\$ 8.384.184	0,23%	94,73%	B	63,4%		
PTV2151	DESPAR FRASCO X 120 ML	\$ 6.801	1217	\$ 8.277.999	0,23%	94,96%	B	64,2%		

Fuente. El Autor.

Tabla 14. Clasificación C producto terminado

CODIGO	PRODUCTO	Costo promedio	Unidades vendidas	Valor total	Participacion relativa inventario	Participacion acumulada inventario	ABC	Participacion acumulada de productos	% representacion inventario	% representacion de productos
PTV2182	LIDERVET X4 FRASCO POR 100 ML	\$ 8.140	966	\$ 7.862.883	0,22%	95,18%	C	65,0%	5,04%	35,8%
PTV2186	ICORNOL X 50 ML	\$ 1.671	4607	\$ 7.697.226	0,21%	95,39%	C	65,9%		
PTV2049	FLUXMENFRASCOX10ML	\$ 2.501	2764	\$ 6.914.035	0,19%	95,58%	C	66,7%		
PTV2134	AMPROMAX SOLUCION X 120 ML	\$ 7.224	953	\$ 6.880.863	0,19%	95,77%	C	67,5%		
PTV1010	SPLEND SHAMPOO ACONDICIONADOR X 120 ML	\$ 1.738	3730	\$ 6.482.169	0,18%	95,95%	C	68,3%		
PTV2203	BOLDENOL X 50 ML	\$ 7.492	851	\$ 6.374.863	0,18%	96,13%	C	69,1%		
PTV1077	FENBECURCOJERINGAX10ML	\$ 2.523	2444	\$ 6.166.730	0,17%	96,30%	C	69,9%		
PTV2090	ICOVITALFRASCOX50ML	\$ 6.200	969	\$ 6.007.455	0,17%	96,47%	C	70,7%		
PTV1090	TYLOXFRASCOX20ML	\$ 3.118	1916	\$ 5.975.354	0,17%	96,64%	C	71,5%		
PTV2091	ICOVITALFRASCOX250ML	\$ 21.900	267	\$ 5.850.913	0,16%	96,80%	C	72,4%		
PTV2194	BISTOP X 60 ML	\$ 1.420	4000	\$ 5.678.917	0,16%	96,96%	C	73,2%		
PTV2195	BISTOP X 120 ML	\$ 2.297	2444	\$ 5.615.208	0,16%	97,11%	C	74,0%		
PTV1075	FENBECURCOJERINGAX2.5ML	\$ 1.722	3193	\$ 5.500.450	0,15%	97,27%	C	74,8%		
PTV2197	X-TRAGAN X 50 ML	\$ 4.596	1166	\$ 5.360.034	0,15%	97,41%	C	75,6%		
PTV2202	BOLDENOL X 20 ML	\$ 4.091	1267	\$ 5.185.260	0,14%	97,56%	C	76,4%		
PTV2135	AMPROMAX SOLUCION X 500 ML	\$ 26.415	194	\$ 5.137.299	0,14%	97,70%	C	77,2%		
PTV1008	SPLEND SHAMPOO ACONDICIONADOR X 2LT EQUI	\$ 13.785	366	\$ 5.048.058	0,14%	97,84%	C	78,0%		
PTV2180	LIDERVET X4 FRASCO POR 30 ML	\$ 3.934	1239	\$ 4.873.437	0,14%	97,98%	C	78,9%		
PTV1027	FIPROTECTION X 4.02 ML	\$ 1.479	3136	\$ 4.637.338	0,13%	98,11%	C	79,7%		
PTV2097	PLASVIT X 100 ML	\$ 3.629	1272	\$ 4.616.065	0,13%	98,23%	C	80,5%		
PTV2010	EKTOMEXLAX50ML	\$ 3.834	1194	\$ 4.576.487	0,13%	98,36%	C	81,3%		
PTV2011	EKTOMEXLAX250ML	\$ 9.791	467	\$ 4.570.550	0,13%	98,49%	C	82,1%		
PTV1076	FENBECURCOJERINGAX5ML	\$ 1.522	2970	\$ 4.520.625	0,13%	98,61%	C	82,9%		
PTV1044	CALPLUS x 500 ML	\$ 4.397	954	\$ 4.196.533	0,12%	98,73%	C	83,7%		
PTV2181	LIDERVET X4 FRASCO POR 50 ML	\$ 5.434	759	\$ 4.123.294	0,11%	98,85%	C	84,6%		
PTV2193	KLINADINE X 1000 ML	\$ 6.059	647	\$ 3.923.332	0,11%	98,95%	C	85,4%		
PTV2133	AMPROMAX SOLUCION JERINGA X 10 ML	\$ 2.060	1637	\$ 3.372.642	0,09%	99,05%	C	86,2%		
PTV2198	X-TRAGAN X 100 ML	\$ 6.497	500	\$ 3.249.534	0,09%	99,14%	C	87,0%		
PTV2093	PLASVIT X 20 ML	\$ 1.865	1739	\$ 3.244.740	0,09%	99,23%	C	87,8%		
PTV2136	AMPROMAX SOLUCION X 1000 ML	\$ 52.535	61	\$ 3.209.255	0,09%	99,32%	C	88,6%		
PTV2173	ICOFASIOL X 500 ML	\$ 25.312	117	\$ 2.956.525	0,08%	99,40%	C	89,4%		
PTV2020	LIDERVETLAX50ML	\$ 5.083	572	\$ 2.909.373	0,08%	99,48%	C	90,2%		
PTV2176	DESPAR 17.5 I X 50 ML	\$ 5.318	475	\$ 2.526.895	0,07%	99,55%	C	91,1%		
PTV1022	SPLEND MELOXICAM X 30 ML	\$ 1.085	2230	\$ 2.420.171	0,07%	99,62%	C	91,9%		
PTV2017	EKTOMEX LA X 10 ML	\$ 2.208	1087	\$ 2.399.433	0,07%	99,69%	C	92,7%		
PTV2172	ICOFASIOL X 120 ML	\$ 6.624	302	\$ 1.998.037	0,06%	99,74%	C	93,5%		
PTV1078	FENBECURCOJERINGAX15ML EQUINO	\$ 3.636	494	\$ 1.797.528	0,05%	99,79%	C	94,3%		
PTV2001	EKTOMEX3.15X50ML	\$ 4.172	424	\$ 1.767.498	0,05%	99,84%	C	95,1%		
PTV1031	SPLEND JABON X 11 GR	\$ 450	3426	\$ 1.543.360	0,04%	99,88%	C	95,9%		
PTV1045	CALPLUS X 1000 ML	\$ 8.354	152	\$ 1.266.406	0,04%	99,92%	C	96,7%		
PTV2201	BISTOP X 1000 ML	\$ 13.145	69	\$ 904.443	0,03%	99,94%	C	97,6%		
PTV2051	FLUXMEN FRASCO X 100 ML	\$ 6.686	130	\$ 867.867	0,02%	99,97%	C	98,4%		
PTV2000	EKTOMEX3.15X100ML	\$ 7.459	110	\$ 822.130	0,02%	99,99%	C	99,2%		
PTV1079	FENBECURCOFRASCOX120ML SPLEND	\$ 7.092	49	\$ 347.649	0,01%	100,00%	C	100,0%		

Fuente. El Autor.

Se determinaron la totalidad de referencias dentro de cada una de las clasificaciones, tomando para la clasificación A el 79.47 %, sobre el total de los mismos, con esto se obtuvo un total de 46 productos, en la clasificación B, se tomó el 15.49%, sobre el total de los mismos, con esto se obtuvo un total 46 productos, en la clasificación C, se tomó el 5.04%, con esto se obtuvo un total de 44 productos, todos los datos anteriormente mencionados se ven en la siguiente la tabla

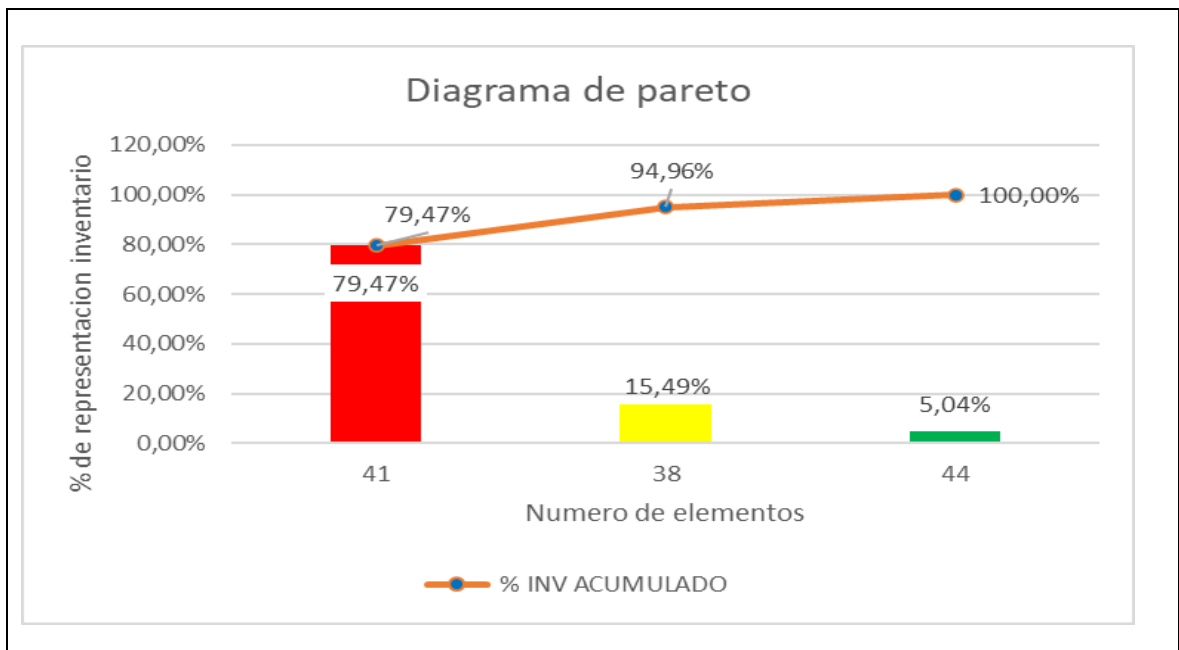
Tabla 15. Clasificación ABC

	ZONA	N° ELEMENTOS	% ARTICULOS	% ACUM	% REPRESENTACION INVENTARIO	% INV ACUMULADO
0-80%	A	41	33%	33%	79,47%	79,47%
80%-95%	B	38	31%	64%	15,49%	94,96%
95%-100%	C	44	36%	100%	5,04%	100,00%
	TOTAL	123	100%		100,00%	

Fuente. El Autor.

La representación gráfica del análisis ABC, se muestra en el siguiente diagrama de Pareto

Figura 17. Diagrama de Pareto



Fuente. El Autor.

3.3 Análisis DOFA. Para conocer la situación actual del laboratorio en cuanto a su manejo de inventarios y planeación de la demanda se realizó un análisis DOFA, que permitió identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, que se tiene en la empresa, las cuales se pueden observar a continuación (véase la figura 17).

Figura 18. Matriz DOFA

Análisis estratégico			
MATRIZ DOFA	INTERNO		
	Fortalezas	Debilidades	
	F1: Empresa en crecimiento	D1: Falta de estandarización de los procesos para la planificación y control de inventarios	
	F2: Los equipos y la infraestructura se encuentran en óptimas condiciones	D2: No se cuenta con análisis de indicadores de inventarios	
	F3: Actitud de mejorar en los procesos internos	D3: Manejo de stocks de seguridad	
	F4: Apoyo y trabajo en equipo del personal del almacén y coordinación administrativa	D4: Falta de capacitación al personal	
E X T E R N O	Oportunidades	F-O	D-O
	O1: Existen herramientas de software para la planificación y control de inventarios	F4 -O1 Planificar estrategias que permitan la implementación de mejoras en la planificación y control de inventarios, involucrando al personal con trabajo en equipo	D1 - O1 Utilizar las alianzas estratégicas para aumentar la implementación de herramientas tecnológicas que permitan la estandarización de los procesos de planificación y control de inventarios
	O2: No son dependientes de un solo proveedor		
	O3: La demanda del sector farmacéutico se ha ido incrementando a través de los años	F4 - O3 Implementar estrategias que permitan profundizar en el crecimiento actual de la demanda del sector farmacéutico, con el apoyo del personal del almacén y coordinación administrativa.	D3 - O1 Implementación de capacitaciones al personal para el adecuado uso de las herramientas de software para la planificación y control de inventarios
	O4: Tratados comerciales internacionales para expansión en nuevos mercados		
	Amenazas	F-A	D-A
	A1: Incumplimiento a los clientes por desabastecimiento en los inventarios	F4- A2 Desarrollar capacitaciones que permitan incentivar la generación de proyectos.	D1 - A1 Globalización de mercados que permitan mejorar la implementación de procesos de planificación y control de inventarios.
	A2: Ausencia de proyectos de desarrollo e inversión		
	A3: Pérdida de clientes	F3 - A4 Planificación de estrategias para estar a la vanguardia de la globalización de los mercados	D3 - A1 Aplicación del manejo de los stocks de seguridad para evitar el incumplimiento de los clientes por falta de inventarios.
	A4: Dejar el mercado a la competencia		

Fuente. El Autor.

4 PLAN DE ACCION DEL PROCESO DE INVENTARIOS Y PLANEACION DE LA DEMANDA DE LABORATORIOS ICOFARMA S.A

4.1 ACCIONES PLAN DE MEJORA. Se evaluará el proceso de inventarios y planificación de la demanda de la siguiente manera:

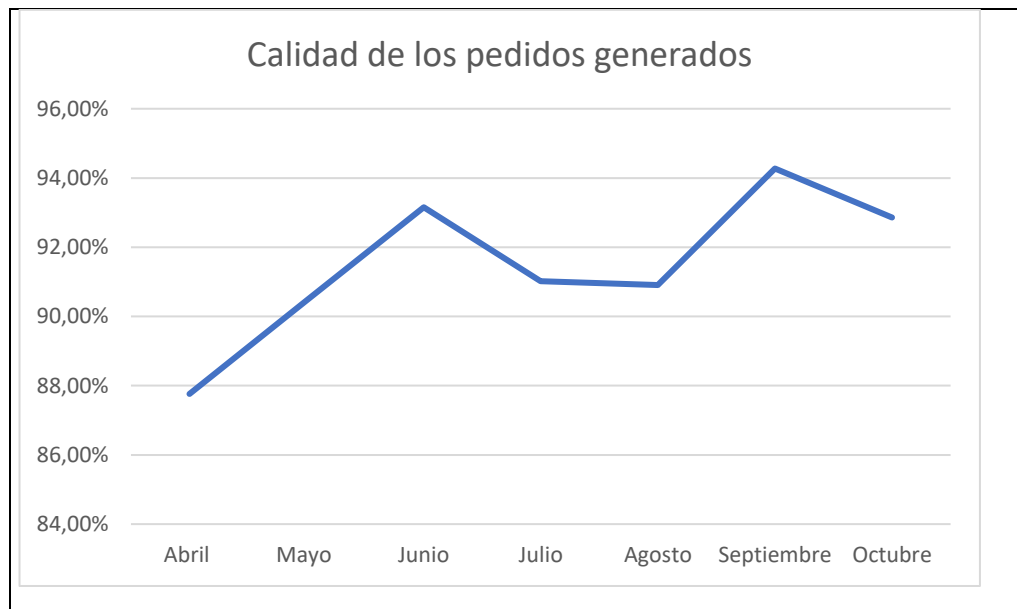
- Formalizar el uso de indicadores logísticos.
- Desarrollar una herramienta que permita el estudio de la demanda.
- Implementar una herramienta tecnológica que permita tener trazabilidad de las principales causas de los faltantes de producto terminado.

4.2 ANALISIS DE INDICADORES LOGISTICOS.

Los indicadores logísticos permiten tener claridad del estado actual de la operación, teniendo una base fundamental para el análisis y mejora continua. A continuación, se muestran los principales indicadores implementados en laboratorios icofarma S.A, en los meses de abril hasta octubre:

4.2.1 Calidad de los pedidos generados.

Figura 19 Calidad de los pedidos generados

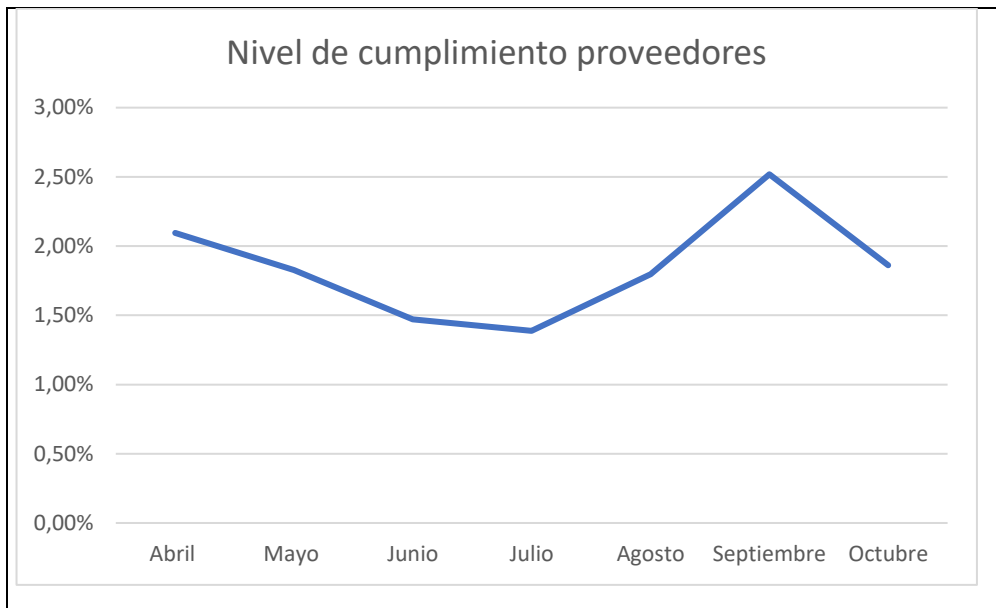


Fuente. El Autor.

Al analizar la gráfica se evidencia que en los transcurrido del año 2020 en laboratorios Icofarma S.A, se evidencia que la calidad de los pedidos generados ha mejorado de manera constante, teniendo un promedio de 91.49%.

4.2.2 Nivel de cumplimiento de los proveedores.

Figura 20 Nivel de cumplimiento proveedores

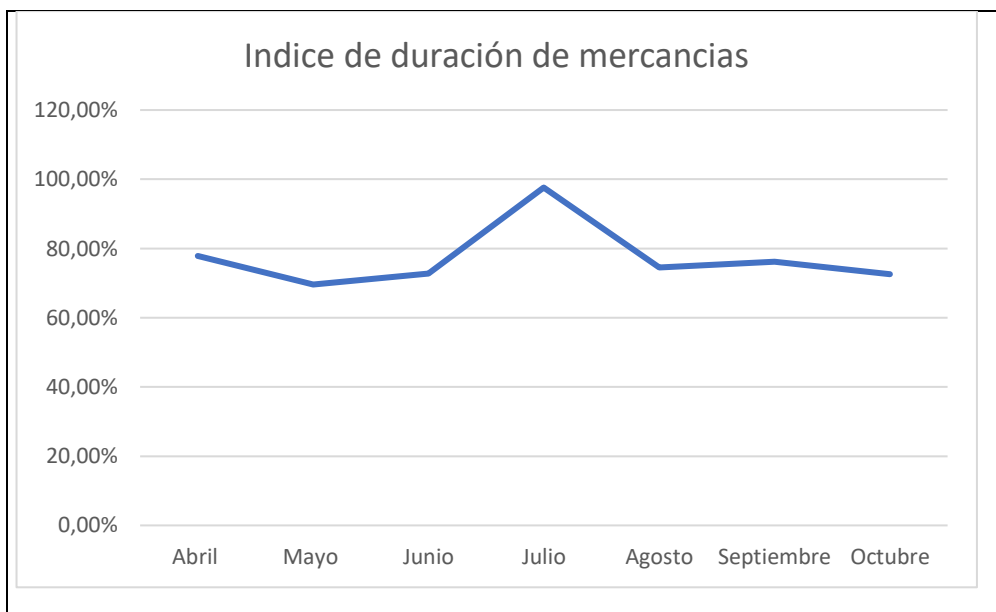


Fuente. El Autor.

Al analizar la gráfica se evidencia que el nivel de cumplimiento de los proveedores en los transcurrido del año 2020 refleja una efectividad en promedio del 98.14%, lo que refleja que lo proveedores están siendo puntuales con sus entregas.

4.2.1 Índice de duración de mercancías.

Figura 21 Índice de duración de mercancías

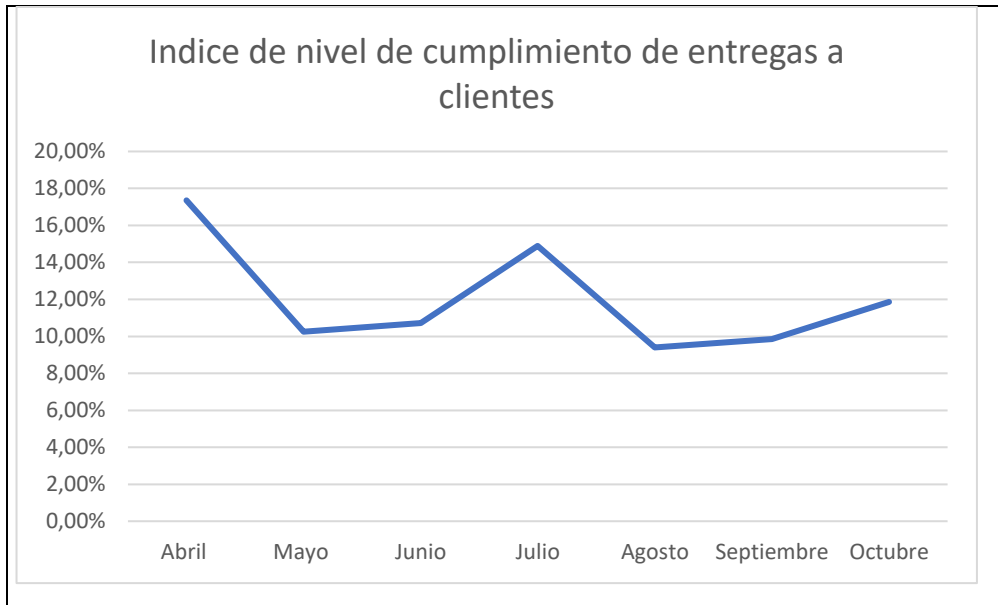


Fuente. El Autor.

Al analizar la gráfica se evidencia que en los transcurrido del año 2020 en laboratorios Icofarma S.A, la duración de las mercancías es constante en los meses evaluados, presentándose un aumento en el mes de julio de 20.29% con respecto al promedio de los meses evaluados que es del 77.32%.

4.2.1 Índice de nivel de cumplimiento de entregas a clientes.

Figura 22 Índice de nivel de cumplimiento de entregas a clientes

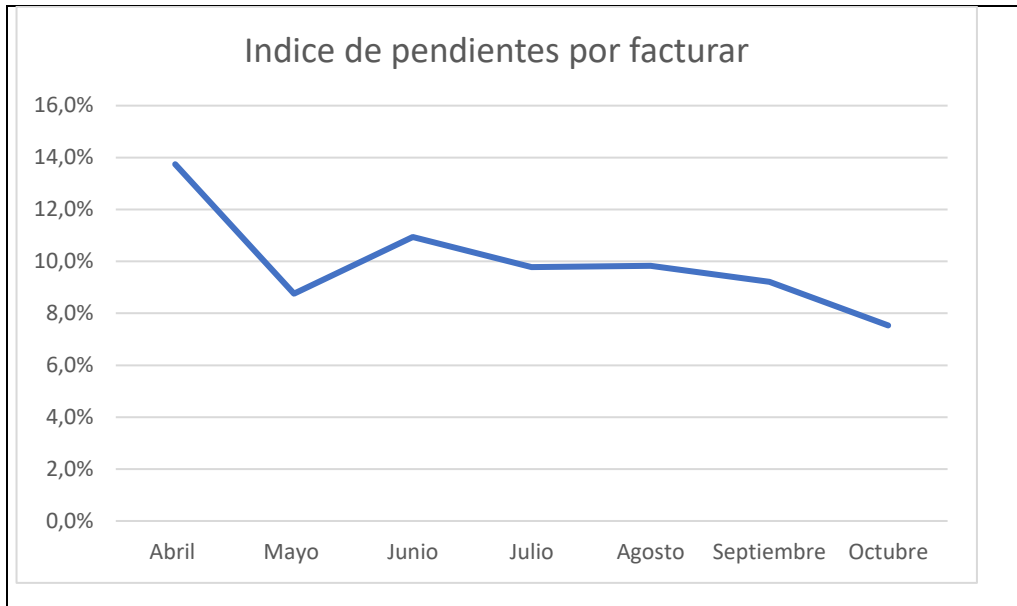


Fuente. El Autor.

Al analizar la gráfica se evidencia que en los transcurrido del año 2020 en laboratorios Icofarma S.A, el nivel de cumplimiento de entregas a clientes en los meses evaluados, presentándose un aumento en el mes de julio de 20.29% con respecto al promedio de los meses evaluados que es del 77.32%.

4.2.1 Índice de pendientes por facturar.

Figura 23 Índice de pendientes por facturar

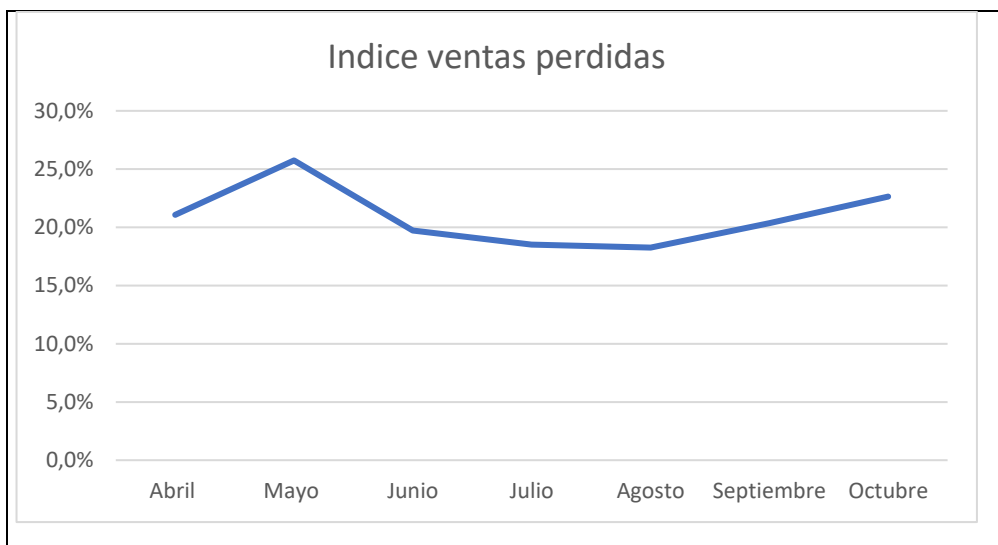


Fuente. El Autor.

Al analizar la gráfica se evidencia que en los transcurrido del año 2020 en laboratorios Icofarma S.A, el índice de pendientes por facturar en los meses evaluados, presenta un promedio del 9.97%, lo que indica que el 90.03% de los pedidos han sido facturados

4.2.1 Índice de ventas perdidas.

Figura 24 Índice ventas perdidas



Fuente. El Autor.

Al analizar la gráfica se evidencia que en lo transcurrido del año 2020 en laboratorios Icofarma S.A, el índice de ventas perdidas en los meses evaluados, presenta un promedio del 20.90%, el cual es un valor muy alto y genera grandes pérdidas para la compañía, además de insatisfacción de los clientes por no cumplir con sus requerimientos.

4.3. ESTUDIO DE LA DEMANDA.

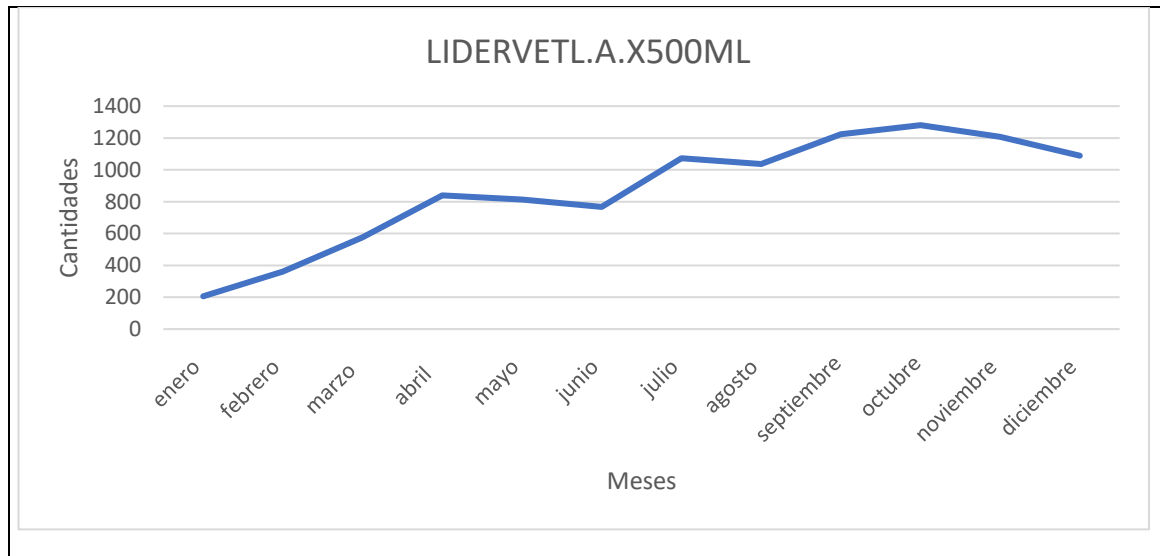
La planificación de la demanda dentro de la organización es fundamental para todos los procesos permitiendo la toma de decisiones de manera oportuna, con lo cual se puede dar cumplimiento a las necesidades de los clientes, permitiendo el crecimiento de las empresas.

Se realizó un análisis de los históricos de ventas que permitiera la toma de decisiones en la planificación de la demanda de una manera adecuada, con el fin de cumplir con los requerimientos de los clientes de manera oportuna. La propuesta de planificación se centralizó en 4 productos principales, que fueron identificados en la etapa de diagnóstico (véase numeral 2.3.2.2 análisis ABC). Con el fin de centralizar el estudio en aquellos productos que representan mayores ventas para el laboratorio.

4.3.1 Descripción y comportamiento histórico. A continuación, se presenta la demanda histórica de: lidervet l.a x 500 ml, bañamax frasco x 1000 ml, garrapathion x 1000 ml y ektomex d frasco x 500 ml. Cada uno de los datos contemplados en las figuras que se mostraran a continuación están compuestos tanto de ventas efectivas realizadas por el laboratorio, en el año 2019, como de ventas no efectivas correspondientes a los pedidos que no se pudieron satisfacer, ya que al sumar estos dos datos se obtuvo finalmente la demanda real de la empresa.

4.3.1.1 Demanda histórica de lidervet L.A x 500 ml. A continuación, se presenta la demanda real del producto lidervet L.A x 500 ml, para el periodo 2019.

Figura 25 Demanda histórica de lidervet l.a x 500 ml



Fuente. El Autor.

La información contenida representa un ciclo de 12 estaciones, describiendo el nivel de la demanda para cada mes del año, donde se puede evidenciar un comportamiento exponencial, a continuación, se evidencia el resumen de la tendencia.

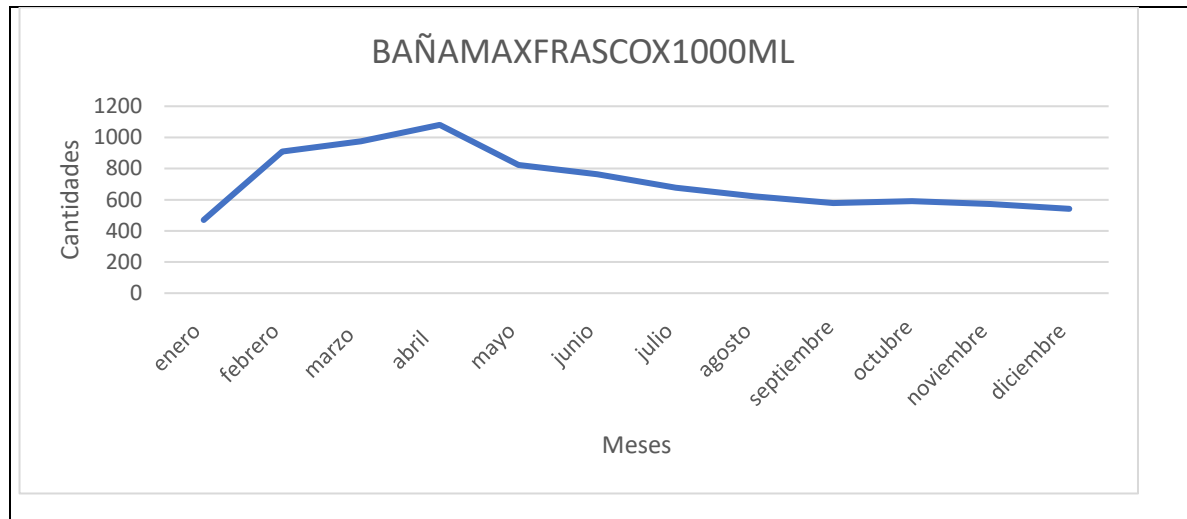
Tabla 16. Tendencia de la demanda de lidervet la x 500 ml

Estación	Comportamiento
Enero – febrero	Incremento
Febrero – marzo	Incremento
Marzo – abril	Incremento
Abril – mayo	Decremento
Mayo – junio	Decremento
Junio – julio	Incremento
Julio – agosto	Decremento
Agosto - septiembre	Incremento
Septiembre – octubre	Incremento
Octubre – noviembre	Decremento
Noviembre - diciembre	Decremento

Fuente. El Autor.

4.3.1.2 Demanda histórica de bañamax frasco x 1000 ml. A continuación, se presenta la demanda real del producto bañamax frasco x 1000 ml, para el periodo 2019.

Figura 26. Demanda histórica de bañamax frasco x 1000 ml



Fuente. El Autor.

La información contenida representa un ciclo de 12 estaciones, describiendo el nivel de la demanda para cada mes del año, donde se puede evidenciar un comportamiento de decrecimiento, a continuación, se evidencia el resumen de la tendencia.

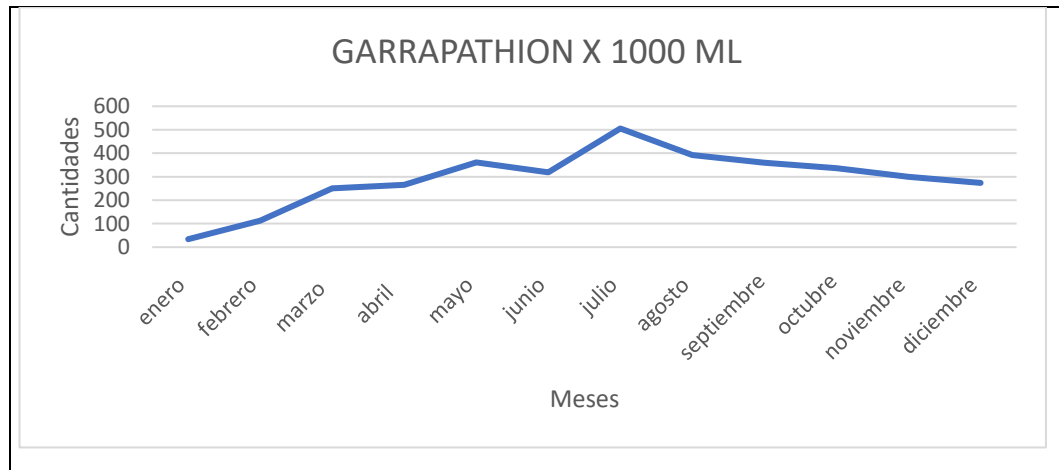
Tabla 17. Tendencia de la demanda de bañamax frasco x 1000 ml

Estación	Comportamiento
Enero – febrero	Incremento
Febrero – marzo	Incremento
Marzo – abril	Incremento
Abril – mayo	Decremento
Mayo – junio	Decremento
Junio – julio	Decremento
Julio – agosto	Decremento
Agosto - septiembre	Decremento
Septiembre – octubre	Incremento
Octubre – noviembre	Decremento
Noviembre - diciembre	Decremento

Fuente. El Autor.

4.3.1.3 Demanda histórica de garrapathion frasco x 1000 ml. A continuación, se presenta la demanda real del producto garrapathion frasco x 1000 ml, para el periodo 2019.

Figura 27. Demanda histórica de garrapathion x 1000 ml



Fuente. El Autor.

La información contenida representa un ciclo de 12 estaciones, describiendo el nivel de la demanda para cada mes del año, donde se puede evidenciar un comportamiento exponencial, a continuación, se evidencia el resumen de la tendencia.

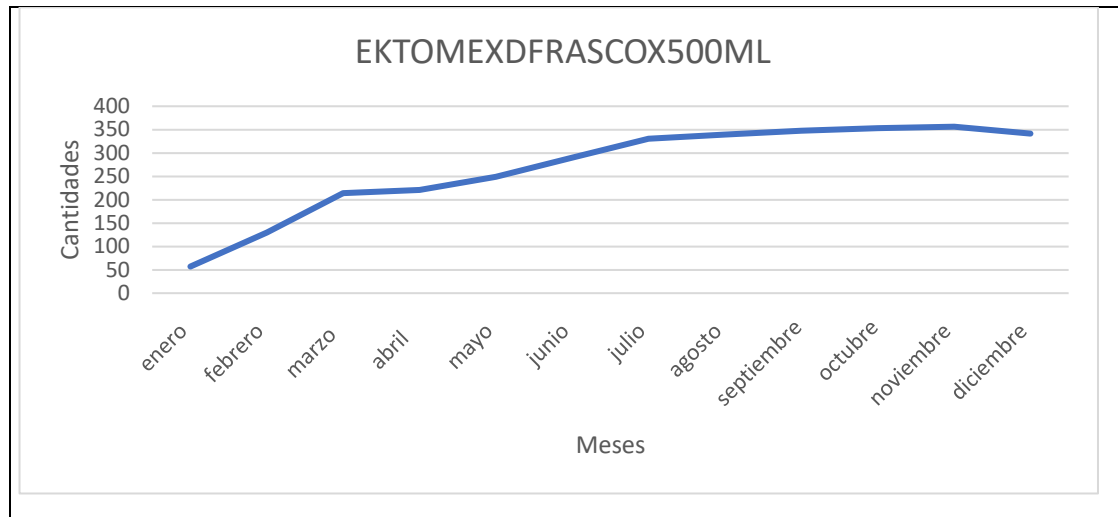
Tabla 18. Tendencia de la demanda garrapathion x 1000 ml

Estación	Comportamiento
Enero – febrero	Incremento
Febrero – marzo	Incremento
Marzo – abril	Incremento
Abril – mayo	Incremento
Mayo – junio	Decremento
Junio – julio	Incremento
Julio – agosto	Decremento
Agosto - septiembre	Decremento
Septiembre – octubre	Decremento
Octubre – noviembre	Decremento
Noviembre - diciembre	Decremento

Fuente. El Autor.

4.3.1.4 Demanda histórica de ektomex-d frasco x 500 ml. A continuación, se presenta la demanda real del producto ektomex-d frasco x 500 ml, para el periodo 2019.

Figura 28. Demanda histórica ektomex d frasco x 500 ml



Fuente. El Autor.

La información contenida representa un ciclo de 12 estaciones, describiendo el nivel de la demanda para cada mes del año, donde se puede evidenciar un comportamiento exponencial, a continuación, se evidencia el resumen de la tendencia.

Tabla 19 Tendencia de la demanda ektomex-d frasco x 500 ml

Estación	Comportamiento
Enero – febrero	Incremento
Febrero – marzo	Incremento
Marzo – abril	Incremento
Abril – mayo	Incremento
Mayo – junio	Incremento
Junio – julio	Incremento
Julio – agosto	Incremento
Agosto - septiembre	Incremento
Septiembre – octubre	Incremento
Octubre – noviembre	Incremento
Noviembre - diciembre	Decremento

Fuente. El Autor.

4.4. Panorama global del comportamiento de la demanda. Como se pudo evidenciar en el análisis del histórico de la demanda los productos lidervet l.a x 500 ml, garrapathion x 1000 ml y ektomex d x 500 ml, presenta tendencias similares, presentándose incrementos, mientras el producto bañamax frasco x 1000 ml presenta en la mayoría de los meses decremento, además en el periodo de noviembre a diciembre se presenta decrecimiento en todos los productos, ya que en este periodo por lo general se realiza el periodo de vacaciones, afectando directamente las funciones operativas de los procesos, al contrario en el periodo de enero a febrero se evidencia un crecimiento en la demanda, debido a que los clientes realizan un abastecimiento para el año.

4.4.1 Selección del método más adecuado para realizar el pronóstico. Luego de indagar en el laboratorio se obtuvo información importante acerca del comportamiento histórico de la demanda, teniendo en cuenta los productos con mayores ventas, además de los productos que tenían un mayor impacto en ventas no realizadas. Se decidió utilizar 3 series de tiempo específicas para seleccionar cuál es la que más se ajusta a la demanda real que tiene el laboratorio por lo que se utilizara suavización exponencial, promedio móvil simple y la suavización exponencial doble, debido a que la demanda presenta las características adecuadas para aplicar estos pronósticos que permite prever la tendencia con anterioridad.

Para la selección del método más adecuado se creó una plantilla en Excel que permite evidenciar los errores en las mediciones y con ello determinar cuál es el más adecuado

Tabla 20. Indicadores de error pronostico lidervet l.a x 500 ml

	LIDERVET L.A X 500 ML			
	CFE	MAD	MSE	MAPE
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	2288,29	208,74	57561,39	33,54%
PROMEDIO MOVIL SIMPLE	1796,50	231,45	58101,93	39,67%
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	-63,78	160,65	32741,63	19,44%

Fuente. El Autor.

Tabla 21 Indicadores de error pronostico bañamax x 1000 ml

	BAÑAMAX X 1000 ML			
	CFE	MAD	MSE	MAPE
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	-660,41	256,24	70261,96	37,52%
PROMEDIO MOVIL SIMPLE	1066,50	253,85	125465,18	34,72%
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	-108,92	252,71	102011,32	27,92%

Fuente. El Autor.

Tabla 22 Indicadores de error pronostico garrapathion x 1000 ml

	GARRAPATHION X 1000 ML			
	CFE	MAD	MSE	MAPE
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	552,74	88,55	11528,17	40,30%
PROMEDIO MOVIL SIMPLE	391,00	97,20	11105,40	46,49%
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	-221,90	86,00	9267,17	30,18%

Fuente. El Autor.

Tabla 23 Indicadores de error pronostico ektomex-d x 500 ml

	EKTOMEX- D X 500 ML			
	CFE	MAD	MSE	MAPE
SUAVIZACION EXPONENCIAL SIMPLE	691,07	58,77	4738,41	32,06%
PROMEDIO MOVIL SIMPLE	548,50	57,35	4611,83	34,87%
SUAVIZACION EXPONENCIAL DOBLE	-12,34	40,33	2260,60	15,65%

Fuente. El Autor.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la plantilla de cada uno de los modelos, enfocados principalmente en el MAPE, que indica cuanto error hay en comparación con el valor real se puede llegar a la conclusión que el modelo que más se ajusta a los productos es la suavización exponencial doble.

4.4.2 Selección de las constantes α , β . El método de suavización exponencial doble, determina dos constantes que tienen como objetivo ajustar la proyección al comportamiento real de la variable, tratando de disminuir los efectos de la tendencia y estacionalidad de la demanda.

Los valores de estos factores son determinados por el pronosticador, en donde se evaluó los que minimizaran los errores, siendo β la constante de suavizamiento por corrección de la tendencia, en el caso de α se buscó dar un valor intermedio, dando un peso equitativo entre los valores recientes y los antiguos. A continuación, se relaciona las constantes a utilizar

Tabla 24 Constantes

Constante	Valor
α	0,5
β	0,5

Fuente. El Autor.

4.4.3 Construcción del pronóstico. El desarrollo de los pronósticos para los cuatro productos se hizo a través de una plantilla creada en Excel, para la proyección de cada uno.

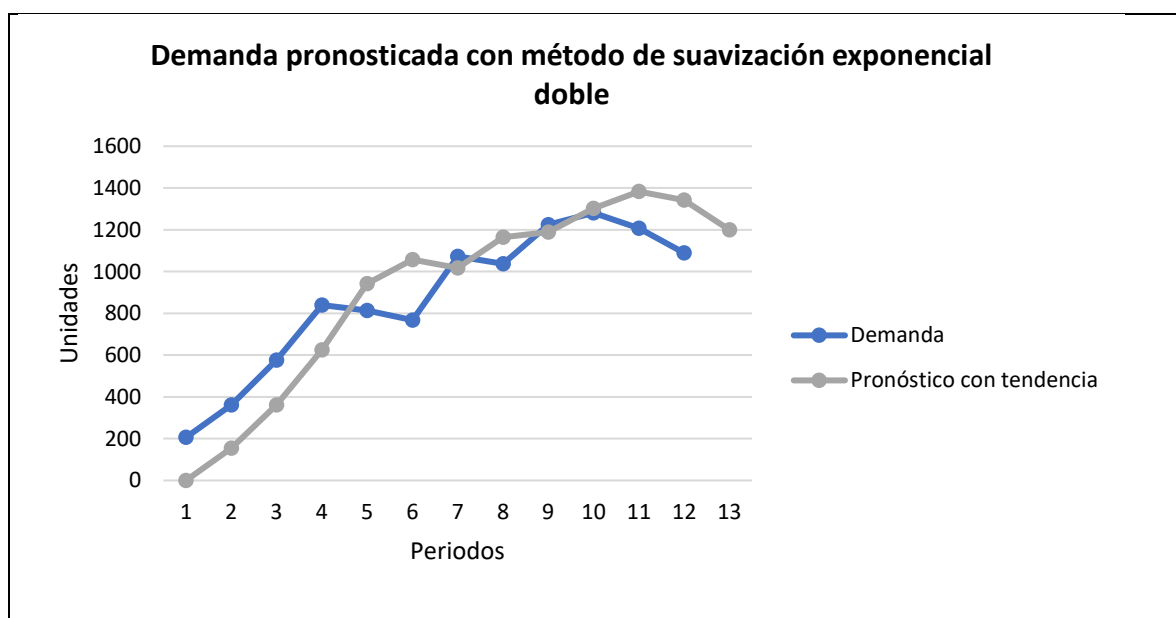
Tabla 25. Pronóstico de la demanda lidervet l.a x 500 ml

Periodo	Demanda	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia
1	206			0,00
2	362	103,00	51,50	154,50
3	576	258,25	103,38	361,63
4	839	468,81	156,97	625,78
5	814	732,39	210,27	942,66
6	767	878,33	178,11	1056,44
7	1073	911,72	105,75	1017,47
8	1037	1045,23	119,63	1164,86
9	1224	1100,93	87,66	1188,60
10	1281	1206,30	96,52	1302,81
11	1207	1291,91	91,06	1382,97
12	1090	1294,98	47,07	1342,05
13		1216,03	-15,94	1200,08

Fuente. El Autor.

La tabla anterior presenta la demanda pronosticada para el producto lidervet l.a x 500 ml, los valores presentados se obtuvieron a partir de los pronósticos modelados en la planilla de Excel. Los detalles del modelo realizado se encuentran en el anexo d.

Figura 29. Grafica de secuencia del modelo de suavización exponencial doble de lidervet l.a x 500 ml



Fuente. El Autor.

En la figura 22 se evidencia el comportamiento del pronóstico comparado con la demanda real del producto lidervet l.a x 500 ml.

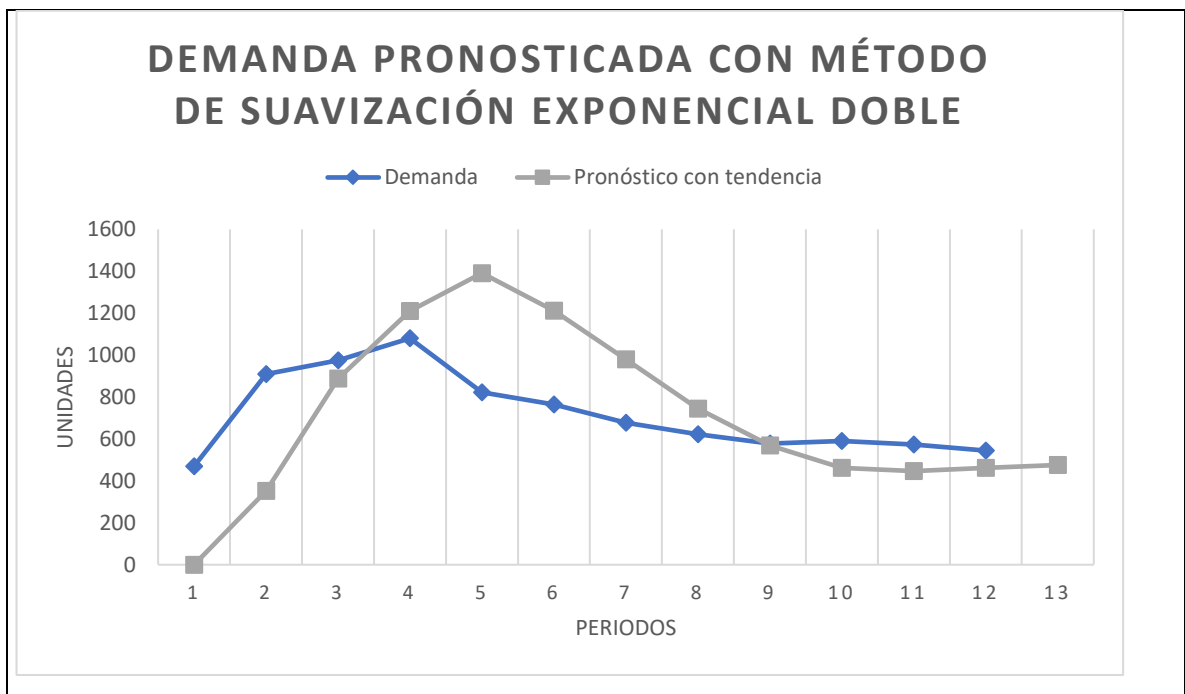
Tabla 26. Pronóstico de la demanda bañamax x 1000 ml

Periodo	Demanda	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia
1	470			0,00
2	909	235,00	117,50	352,50
3	975	630,75	256,63	887,38
4	1080	931,19	278,53	1209,72
5	823	1144,86	246,10	1390,96
6	764	1106,98	104,11	1211,09
7	677	987,55	-7,66	979,88
8	622	828,44	-83,38	745,06
9	578	683,53	-114,15	569,38
10	590	573,69	-111,99	461,70
11	573	525,85	-79,92	445,93
12	545	509,47	-48,15	461,32
13		503,16	-27,23	475,93

Fuente. El Autor.

La tabla anterior presenta la demanda pronosticada para el producto bañamax x 1000 ml, los valores presentados se obtuvieron a partir de los pronósticos modelados en la planilla de Excel. Los detalles del modelo realizado se encuentran en el anexo e.

Figura 30 Grafica de secuencia del modelo de suavización exponencial doble de bañamax frasco x 1000 ml



Fuente. El Autor.

En la figura 23 se evidencia el comportamiento del pronóstico comparado con la demanda real del producto bañamax x 1000 ml.

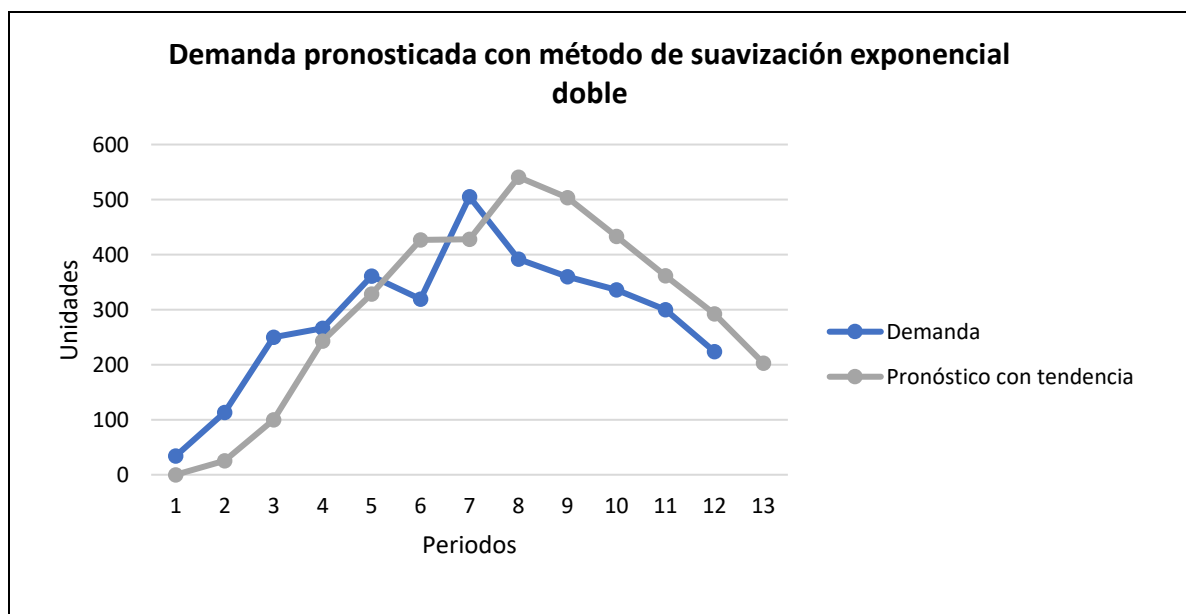
Tabla 27 Pronostico de la demanda garrapathion x 1000 ml

Periodo	Demanda	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia
1	34			0,00
2	113	17,00	8,50	25,50
3	250	69,25	30,38	99,63
4	266	174,81	67,97	242,78
5	361	254,39	73,77	328,16
6	319	344,58	81,98	426,56
7	505	372,78	55,09	427,87
8	392	466,44	74,37	540,81
9	360	466,40	37,17	503,58
10	336	431,79	1,28	433,06
11	300	384,53	-22,99	361,54
12	224	330,77	-38,38	292,40
13		258,20	-55,47	202,72

Fuente. El Autor.

La tabla anterior presenta la demanda pronosticada para el producto garrapathion x 1000 ml, los valores presentados se obtuvieron a partir de los pronósticos modelados en la planilla de Excel. Los detalles del modelo realizado se encuentran en el anexo g.

Figura 31 Grafica de secuencia del modelo de suavización exponencial doble de garrapathion frasco x 1000 ml



Fuente. El Autor.

En la figura 24 se evidencia el comportamiento del pronóstico comparado con la demanda real del producto garrapathion x 1000 ml.

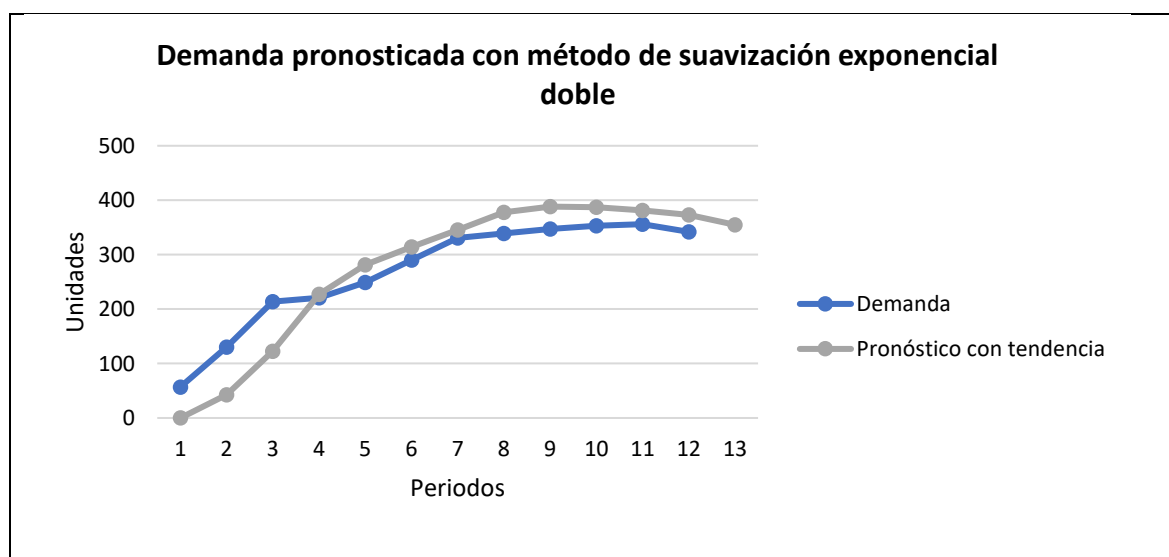
Tabla 28 Pronostico de la demanda ektomex- d x 500 ml

Periodo	Demanda	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia
1	57			0,00
2	130	28,50	14,25	42,75
3	214	86,38	36,06	122,44
4	221	168,22	58,95	227,17
5	249	224,09	57,41	281,50
6	290	265,25	49,29	314,53
7	331	302,27	43,15	345,42
8	339	338,21	39,55	377,76
9	347	358,38	29,86	388,24
10	353	367,62	19,55	387,17
11	356	370,08	11,01	381,09
12	342	368,55	4,73	373,28
13		357,64	-3,09	354,55

Fuente. El Autor.

La tabla 28 se presenta la demanda pronosticada para el producto ektomex-d x 500 ml, los valores presentados se obtuvieron a partir de los pronósticos modelados en la planilla de Excel. Los detalles del modelo realizado se encuentran en el anexo f

Figura 32 Grafica de secuencia del modelo de suavización exponencial doble de ektomex-d frasco x 500 ml



Fuente. El Autor.

En la figura 25 se evidencia el comportamiento del pronóstico comparado con la demanda real del producto garrapathion x 1000 ml.

4.4.4 Errores del pronóstico. En el desarrollo de la presente propuesta de proyección de la demanda se busca asegurar la calidad de las proyecciones con el fin de minimizar las pérdidas de ventas en la empresa y evitar el incumplimiento a los clientes, por lo cual se debe tener en cuenta que los pronósticos no van a ser perfectos ya que la demanda está influenciada por variables externas que no se pueden controlar. A continuación, se presenta el MAD y la señal de rastreo obtenidas para los pronósticos propuestos para la proyección de la demanda de los productos lidervet l.a x 500 ml, bañamax frasco x 1000 ml, garrapathion x 1000 ml y ektomex d frasco x 500 ml.

4.4.4.2 Error del pronóstico lidervet l.a x 500 ml. Los errores calculados para el pronóstico realizado se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 29 Errores del pronóstico de la demanda de lidervet l.a x 500 ml

Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	206	0	206,00	206,00	42436,00	
2	362	155	207,50	207,50	43056,25	57,32%
3	576	362	214,38	214,38	45956,64	37,22%
4	839	626	213,22	213,22	45462,24	25,41%
5	814	943	-128,66	128,66	16554,44	15,81%
6	767	1056	-289,44	289,44	83775,20	37,74%
7	1073	1017	55,53	55,53	3083,88	5,18%
8	1037	1165	-127,86	127,86	16349,30	12,33%
9	1224	1189	35,40	35,40	1253,38	2,89%
10	1281	1303	-21,81	21,81	475,84	1,70%
11	1207	1383	-175,97	175,97	30965,05	14,58%
12	1090	1342	-252,05	252,05	63531,32	23,12%
Suma de errores			-63,78	1927,83	392899,54	233,30%

Fuente. El Autor.

La tabla 28 muestra el mejor MAD obtenido, para una desviación de 1927.83 unidades, se utilizaron las constantes $\delta= 0.5$, $\alpha= 0,5$, constantes con las que se realizó el pronóstico final para el producto lidervet l.a x 500 ml.

Tabla 30 Resumen errores del pronóstico de la demanda de lidervet l.a x 500 ml

CFE	-63,78
MAD	160,65
MSE	32741,63
MAPE	19,44%
Señal de rastreo	-0,40

Fuente. El Autor.

La tabla 29 muestra un resumen de los errores del pronóstico, dando una señal de rastreo de -0,40, la cual se encuentra dentro de los límites aceptables de control de pronóstico, ya que su comportamiento se desplaza entre -2,25 hasta + 1,00.

Tabla 31 Errores del pronóstico de la demanda de bañamax x 1000 ml

Período	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	470	0	470,00	470,00	220900,00	
2	909	353	556,50	556,50	309692,25	61,22%
3	975	887	87,63	87,63	7678,14	8,99%
4	1080	1210	-129,72	129,72	16826,95	12,01%
5	823	1391	-567,96	567,96	322579,63	69,01%
6	764	1211	-447,09	447,09	199891,07	58,52%
7	677	980	-302,88	302,88	91738,89	44,74%
8	622	745	-123,06	123,06	15143,63	19,78%
9	578	569	8,62	8,62	74,27	1,49%
10	590	462	128,30	128,30	16461,41	21,75%
11	573	446	127,07	127,07	16146,43	22,18%
12	545	461	83,68	83,68	7003,14	15,35%
Suma de errores			-108,92	3032,51	1224135,80	335,04%

Fuente. El Autor.

La tabla 31 muestra el mejor MAD obtenido, para una desviación de 3032.51 unidades, se utilizó la constante $\alpha = 0.5$, con las que se realizó el pronóstico final para el producto bañamax x 1000 ml.

Tabla 32 Resumen errores del pronóstico de la demanda de bañamax x 1000 ml

CFE	-108,92
MAD	252,71
MSE	102011,32
MAPE	27,92%
Señal de rastreo	-0,43

Fuente. El Autor.

La tabla 32 muestra un resumen de los errores del pronóstico, dando una señal de rastreo de -0,43, la cual se encuentra dentro de los límites aceptables de control de pronóstico, ya que su comportamiento se desplaza entre -3,00 hasta + 1,00.

Tabla 33 Errores del pronóstico de la demanda de garrapathion x 1000 ml

Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	34	0	34,00	34,00	1156,00	
2	113	26	87,50	87,50	7656,25	77,43%
3	250	100	150,38	150,38	22612,64	60,15%
4	266	243	23,22	23,22	539,11	8,73%
5	361	328	32,84	32,84	1078,20	9,10%
6	319	427	-107,56	107,56	11570,11	33,72%
7	505	428	77,13	77,13	5948,49	15,27%
8	392	541	-148,81	148,81	22144,32	37,96%
9	360	504	-143,58	143,58	20613,88	39,88%
10	336	433	-97,06	97,06	9421,49	28,89%
11	300	362	-61,54	61,54	3787,51	20,51%
12	224	292	-68,40	68,40	4678,05	30,53%
Suma de errores			-221,90	1032,01	111206,05	362,18%

Fuente. El Autor.

La tabla 32 muestra el mejor MAD obtenido, para una desviación de 1032.01 unidades, se utilizó la constante $\alpha = 0.5$, con las que se realizó el pronóstico final para el producto garrapathion x 1000 ml.

Tabla 34 Resumen errores del pronóstico demanda de garrapathionx1000ml

CFE	-221,90
MAD	86,00
MSE	9267,17
MAPE	30,18%
Señal de rastreo	-2,58

Fuente. El Autor.

La tabla 33 muestra un resumen de los errores del pronóstico, dando una señal de rastreo de -2,58, la cual se encuentra dentro de los límites aceptables de control de pronóstico, ya que su comportamiento se desplaza entre -3,00 hasta + 1,00.

Tabla 35 Errores del pronóstico de la demanda de ektomex- d x 500 ml

Período	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	57	0	57,00	57,00	3249,00	
2	130	43	87,25	87,25	7612,56	67,12%
3	214	122	91,56	91,56	8383,69	42,79%
4	221	227	-6,17	6,17	38,09	2,79%
5	249	281	-32,50	32,50	1056,00	13,05%
6	290	315	-24,53	24,53	601,93	8,46%
7	331	345	-14,42	14,42	207,93	4,36%
8	339	378	-38,76	38,76	1502,14	11,43%
9	347	388	-41,24	41,24	1700,49	11,88%
10	353	387	-34,17	34,17	1167,42	9,68%
11	356	381	-25,09	25,09	629,55	7,05%
12	342	373	-31,28	31,28	978,43	9,15%
Suma de errores			-12,34	483,97	27127,24	187,75%

Fuente. El Autor.

La tabla 34 muestra el mejor MAD obtenido, para una desviación de 483,97 unidades, se utilizó la constante $\alpha = 0.5$, con las que se realizó el pronóstico final para el producto ektomex-d x 500 ml.

Tabla 36 Resumen errores del pronóstico de la demanda de ektomex-d x 500 ml

CFE	-12,34
MAD	40,33
MSE	2260,60
MAPE	15,65%
Señal de rastreo	-0,31

Fuente. El Autor.

La tabla 35 muestra un resumen de los errores del pronóstico, dando una señal de rastreo de -0,31, la cual se encuentra dentro de los límites aceptables de control de pronóstico, ya que su comportamiento se desplaza entre -3,00 hasta + 1,00.

4.4.4.3 Pronósticos de la demanda. Los pronósticos son una herramienta fundamental para el laboratorio, ya que permiten tener una base para el cumplimiento de requerimientos, por lo cual se creó una manual para la elaboración del pronóstico de la demanda de laboratorios Icofarma S.A. (Véase anexo c), que se entrega como parte de esta propuesta. Este proceso debe ser compartido con el departamento de ventas, la dirección técnica y producción con el fin de buscar ajustes y que el proceso sea llevado a cumplir con los requerimientos y enfrentar así los cambios del mercado.

4.5 HERRAMIENTA DE REGISTRO DE FALTANTES.

Debido a que la empresa actualmente no cuenta con un seguimiento de las causas de los faltantes, y de acuerdo a la evaluación y priorización anterior, se desarrolló una planilla en Excel, para el registro de las principales causas de faltantes y con ello lograr disminuirlas.

4.5.1 Instrucciones para el uso de la planilla. A continuación, en la figura 32 se evidencia, el acceso principal a la plantilla.

Figura 33 Entrada planilla registro de faltantes



CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD	CAUSA	FECHA

Fuente. El Autor.

En la figura 12 se observa que luego de ingresar, al dar clic en registrar faltante, se solicitará el código del producto, nombre del producto, causa del faltante, la cantidad y la fecha.

Figura 34 Registro de faltantes



REGISTRO DE FALTANTES

5:10:04 p. m. 15/11/2020

CODIGO PRODUCTO

NOMBRE PRODUCTO

CAUSA DEL FALTANTE

CANTIDAD

FECHA (DD/MM/AA)

Fuente. El Autor.

De acuerdo al estudio realizado y junto con el personal que se encuentra vinculado con el proceso de planificación de la demanda se crearon las siguientes causas de faltantes:

- Ventas atípicas
- Faltante de materia prima
- Faltante de material de empaque
- Proveedores
- Exportaciones
- Falta de disponibilidad de maquila
- Daño de maquila

Finalmente, después de registrado el faltante con su respectiva causa se podrá tener una planilla que evidencie las diferentes causas de los faltantes y con ello tener un control de las mismas.

5 CONCLUSIONES

El trabajo desarrollado permite establecer las siguientes conclusiones:

En el diagnóstico las principales fortalezas encontradas fueron: el apoyo y trabajo en equipo del personal del almacén y coordinación administrativa, además de una buena disposición al cambio y mejoramiento de los procesos de inventarios y pronósticos de la demanda.

En el diagnóstico, las principales oportunidades de mejora encontradas fueron: falta de una herramienta tecnológica que genere la proyección y estudio de la demanda, ya que se realiza esperando los requerimientos de los clientes lo que genera incumplimientos por faltantes en producto, desconocimiento de los indicadores logísticos.

Con la identificación de la situación inicial se pudo determinar el alto impacto que tiene el proceso de planificación de la demanda, presentando deficiencias, lo que origina que se dejen de percibir \$ 921.719.225 en las operacionales durante el año 2019.

El proceso de planeación de la demanda es la base para cumplir con los requerimientos que tengan los clientes, evitando pérdidas para el laboratorio, lo que debe ir fundamentado con base a una buena información y uso de las herramientas generadas en el presente proyecto.

La gestión de los indicadores, permitió evidenciar los principales aspectos que se deben tener presentes en el proceso logístico, lo que permitirá tomar decisiones oportunas ante diversos cambios, generando el mejoramiento continuo.

El uso de herramientas tecnológicas para el pronóstico de la demanda, permite la transformación de los datos históricos que permitan visualizar la demanda futura mejorando los resultados y el cumplimiento frente a las necesidades que se presenten.

La implementación de la propuesta presentada para la planificación de la demanda, permitirá generar proyecciones más acertadas de los productos lidervet L.A X 500 ml, bañamax x 1000 ml, ektomex-d x 500 ml y garrapathion x 1000 ml, lo que podría evidenciarse en pronósticos más acertados que disminuyan los faltantes y permitan el cumplimiento de las ventas.

Se diseñó un manual para la elaboración de los pronósticos de la demanda, que es una herramienta que con su uso habitual puede ayudar a la empresa a entender cómo realizar la proyección de diferentes productos.

La implementación de las propuestas presentadas en este trabajo aumentará la eficiencia de los procesos, beneficiando directamente al cliente, lo que incrementará

el indicador de cumplimiento de entregas a clientes, el posicionamiento del laboratorio en el mercado y la fidelización de los clientes con la empresa.

Para el desarrollo de la propuesta de la planificación de la demanda se evaluaron diferentes modelos para realizar los pronósticos, se estableció como el modelo que más se ajustaba la suavización exponencial doble ya que presentaba los menores errores.

6 RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de los indicadores logísticos, con el propósito de tener un seguimiento continuo de las actividades que pueden afectar el proceso y con ello realizar ajustes oportunos.
- Monitorear el pronóstico de la demanda mensualmente, que permita tener una proyección adecuada de las necesidades que se tendrán evitando faltantes y beneficiando el funcionamiento y mejoramiento continuo de la organización.
- El laboratorio debe apartar un tiempo para realizar la capacitación de las modificaciones efectuadas en el proceso de planeación de la demanda con todo el personal involucrado, para conocer en detalle el proceso y uso de las estrategias expuestas en el presente trabajo.
- Capacitar continuamente y orientar al personal de laboratorios Icofarma S.A, con el propósito de tener una mejora continua en el proceso logístico y de planeación de la demanda
- Se recomienda al Laboratorio Icofarma S.A, darle continuidad a la propuesta presentada a través del estudio de los indicadores logísticos y planeación de la demanda para poder cumplir con los requerimientos de los clientes de manera oportuna.
- Se recomienda analizar el beneficio que presenta la implementación de herramientas tecnológicas para la planeación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A

BIBLIOGRAFÍA

BAYER. Acerca de bayer [en línea]. Bogotá: bayer [citado 11 octubre, 2020]. Disponible en Internet: < <https://andina.bayer.com/es/acerca-de-bayer/f>>

Beltrán Amador, Alfredo, and Angélica Burbano Collazos. modelo de benchmarking* de la cadena de abastecimiento para pymes manufactureras. (sl) estudios Gerenciales (2002) (SL) Pág. 13-30. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012359232002000300001&script=sci_arttext&tlng=en>

BURJA, Camelia; BURJA, Vasile. Analysis model for inventory management. 2 ed. Petroşani; Economics, 2010, p. 43.

BUZACOTT, John A.; ZHANG, Rachel Q. Inventory management with asset-based financing. Management Science, Washington D.C: vol. 50, 2004.127 p.

Bustamante, A., & de Investigaciones Económicas, G. Sector farmacéutico colombiano. (2007). [Citado el 07 de marzo, 2020] Disponible en: <http://www.corfivalle.com/Corfivalle/Repositorio/informes/archivo2262.pdf>.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Decreto 2092. (02 de julio de 1986). Por el cual se reglamenta parcialmente los Títulos VI y XI de la Ley 09 de 1979. Bogotá: Ministerio de salud, 1986. p. 1

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Resolución 371. (26 de febrero de 2009). Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2009. p. 1

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 165*. (15 de julio de 2012). por la cual se crea el Sistema Nacional de Identificación, Información y Trazabilidad Animal. Bogotá: Ministerio de agricultura y desarrollo, 2023. p. 1

Concepto de Dato. [En línea]. Bogotá. [Citado el 19 de, marzo, 2020]. Disponible en internet: < <https://concepto.de/dato/>>

Concepto definición. Probabilidad. [En línea]. Bogotá. [Citado el 19 de, marzo, 2020]. Disponible en internet: < <https://conceptodefinicion.de/probabilidad/>>

CORREA, Jailer. El método DOFA, un método muy utilizado para diagnóstico de vulnerabilidad y planeación estratégica. 2ed. Bogota: El Prism, 2010, 7 p.

DATUP. Medidas de error en pronósticos de demanda [En línea]. Bogotá: La empresa [Citado el 16 de julio, 2020]. Disponible en internet: <<https://www.datup.ai/inteligencia-artificial-aias/medidas-de-error-en-pronosticos-de-demanda/>>

DIAZ, Santos. Compras e inventarios. 1 ed. Bogotá: Ediciones Díaz de Santos, S.A, 2012. 34 p.

Flores, B. E., Olson, D. L., & Dorai, V. K. (1992). Management of multicriteria inventory classification. Mathematical and Computer modelling, 16(12), 71-82.

GARCÍA, Luis Aníbal. Indicadores de la gestión logística. 2 ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2008. p.18.

Gerenciales (2002) (SL) Pág. 13-30. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232002000300001&script=sci_arttext&lng=en>

GODÁS, Luis. El ciclo de vida del producto. En: OFFARM. Septiembre, 2006. vol. 25, no. 8, p. 111

González, N. Análisis del cambio de la cadena de suministro de las multinacionales farmacéuticas del mercado colombiano y su correlación con el crecimiento de la industria farmacéutica nacional. [Internet]. 2017. Pag 5 [citado el 16 de marzo, 2020] Disponible en: <<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16308/GonzalezPradaNatalia2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

Hernández, R. S., & Miranda, P. P. Una mirada a la industria farmacéutica en Colombia. Revista Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas-FACCEA, 2014, S.L, 107-115. [Citado el 07 de marzo, 2020] Disponible en <<http://www.uniamazonia.edu.co/revistas/index.php/faccea/article/view/345>>

ICOFARMA S.A. Nosotros [en línea]. Bogotá: ICOFARMA S.A [citado 22 de septiembre, 2020]. Disponible en internet: <<http://www.icofarma.com/nosotros>>
Invest in Bogotá. [En línea]. Bogotá. [Citado el 23 de abril, 2020] Disponible en <<https://es.investinbogota.org/sectores-de-inversion/farmaceuticos-en-bogota>>

Ingeniería industrial online. Suavización exponencial simple. [En línea]. Bogotá. [Citado el 19 de, marzo, 2020]. Disponible en internet: <<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/pronostico-de-la-demanda/suavizacion-exponencial-doble/>>

Invest in Bogotá. [En línea]. Bogotá. [Citado el 23 de abril, 2020] Disponible en: <<https://es.investinbogota.org/sectores-de-inversion/farmaceuticos-en-bogota>>

Izar, J. M., & Méndez, H. Estudio comparativo de la aplicación de 6 modelos de inventarios para decidir la cantidad y el punto de reorden de un artículo. [En línea]. Bogotá: Revista Ciencia y Tecnología [Citado el 14 de junio, 2020]. Disponible en internet: <http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-86182017000100231>

James R. Stock y Douglas M. Lambert. Strategic Logistics Management. New York: McGrawHill, 2001. 57 p.

KALCHSCHMIDT, Matteo; VERGANTI, Roberto; ZOTTERI, Giulio. Forecasting demand from heterogeneous customers. [en línea]. Bogotá: International Journal of operations & Production management, [citado el 3 de junio, 2020]. Disponible en internet: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/01443570610666975/full/html>>

López, M. Planeación estratégica, un pilar en la gestión empresarial: Instituto Tecnológico de Sonora [En línea]. México, Obregón. [Citado el 19 de abril, 2020]. Disponible en internet <<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17126/ParraFrancoJulieEstefania2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>

LUIS ANÍBAL MORA G. Indicadores de gestión logísticos [En línea]. Bogotá: La empresa [Citado el 16 de julio, 2020]. Disponible en internet: <https://www.academia.edu/4400075/INDICADORES_DE_GESTION_LOGISTICO_S>

MALDONADO BARRIGA, Manuel Alejandro; TAPIA CEBALLOS, Daniela. Propuesta de mejoramiento de la planificación de la demanda y el proceso de abastecimiento para el Laboratorio Merey. Bogotá: Universidad javeriana. Facultad de ingeniería, 2011.

MECALUX. Gestión de stock [en línea]. Bogotá: Mecalux [Citado el 21 de julio, 2020]. Disponible en Internet: < <https://www.mecalux.com.co/blog/gestion-stock-que-es> >

MUÑOZ VELAZCO, Osar Alberto. Gestión de la demanda aplicado a un modelo de servicios. Bogotá: Pontificia universidad católica de Valparaíso. Facultad de ingeniería, 2008. 18 p.

Nahmias, S., Castellanos, A. T., Murrieta, J. E. M., Hernández, F. G., Nudiug, B., Juaárez, R. A., & Milanés, J. Y. Análisis de la producción y las operaciones. 5 ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2007. p.157

PAIXAO, Ana C.; MARLOW, Peter. The competitiveness of short sea shipping in multimodal logistics supply chains: 1 ed. Oxford: Maritime Policy & Management, 2005. 372 p.

Pinzón Rodríguez, J. F. Metodología para la implementación del enfoque Sales and Operation Planning (S&OP) en las áreas de ventas y operaciones. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá. Doctoral dissertation, 2019. 39 p.

PORTAFOLIO. Bogotá. 20, octubre, 2019. 1 sec. 1 p.

Quesada, K. X. G. Análisis Industria farmacéutica Pvtne en Bogotá. *Vía Libre*, S.L (2016), Pag 32-43. [Citado el 23 de abril, 2020] Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/via_libre/article/view/3700/3089>

Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. México. Diciembre, 2017, vol. 40, no 3.

Revista Uruguaya de enfermería. Montevideo. Diciembre, 2010, vol. 5, no.2

SAMPIERI HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. 6 ed. Bogotá: Mc Graw Hill, 2014. p.4.

STEFFAN, Belinda. Business Planning and Analysis. 3rd ed. London: Kogan Page Ltd, 2008. p.129.

TECNOQUÍMICAS. Quienes somos [en línea]. Bogotá: tecnoquimicas [citado 11 octubre, 2020]. Disponible en Internet : <<https://www.tqconfiable.com/nosotros/nuestra-razon-de-ser> f>

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA. Acuerdo No.265. (12 de diciembre de 2018). Por el cual se aprueban los lineamientos y las opciones de grado para los programas académicos de la facultad de ingeniería de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2018. p. 4

Washington D.C: Management Science, 2004.127 p.

RELACIÓN DE ANEXOS

Anexo A. Portafolio de productos laboratorios icofarma S.A

Tabla 37. Portafolio de productos

CODIG	PRODUCTO	CODIGO	PRODUCTO
PTV2133	AMPROMAX SOLUCION JERINGA X 10 ML	PTV1025	FIPROTECTION X 1.34 ML
PTV2136	AMPROMAX SOLUCION X 1000 ML	PTV1026	FIPROTECTION X 2.68 ML
PTV2134	AMPROMAX SOLUCION X 120 ML	PTV1027	FIPROTECTION X 4.02 ML
PTV2135	AMPROMAX SOLUCION X 500 ML	PTV2051	FLUXMEN FRASCO X 100 ML
PTV2130	AMPROMAXCAJAX30SOBRES	PTV2049	FLUXMENFRASCOX10ML
PTV2113	BAÑAMAXFRASCOX1000ML	PTV2050	FLUXMENFRASCOX50ML
PTV2111	BAÑAMAXFRASCOX100ML	PTV2101	FOSVITALFRASCOX250ML
PTV2109	BAÑAMAXFRASCOX20ML	PTV2102	FOSVITALFRASCOX500ML
PTV2112	BAÑAMAXFRASCOX500ML	PTV2100	FOSVITALFRASCOX50ML
PTV2201	BISTOP X 1000 ML	PTV2190	GARRAPATHION X 100 ML
PTV2195	BISTOP X 120 ML	PTV2188	GARRAPATHION X 1000 ML
PTV2194	BISTOP X 60 ML	PTV2191	GARRAPATHION X 20 ML
PTV2202	BOLDENOL X 20 ML	PTV2189	GARRAPATHION X 500 ML
PTV2204	BOLDENOL X 250 ML	PTV2172	ICOFASIOI X 120 ML
PTV2203	BOLDENOL X 50 ML	PTV2175	ICOFASIOI X 2000 ML
PTV2205	BOLDENOL X 500 ML	PTV2170	ICOFASIOI X 30 ML
PTV1081	BROXICLINFRASCOX100ML	PTV2173	ICOFASIOI X 500 ML
PTV1080	BROXICLINFRASCOX50ML	PTV2060	ICOFUCINAFRASCOX20ML
PTV1042	CALPLUS JERINGA X 30 ML	PTV2061	ICOFUCINAFRASCOX30ML
PTV1045	CALPLUS X 1000 ML	PTV2186	ICORNOL X 50 ML
PTV1043	CALPLUS x 120 ML	PTV2091	ICOVITALFRASCOX250ML
PTV1044	CALPLUS x 500 ML	PTV2092	ICOVITALFRASCOX500ML
PTV2178	DESPAR 17.5 I X 250 ML	PTV2090	ICOVITALFRASCOX50ML
PTV2176	DESPAR 17.5 I X 50 ML	PTV2193	KLINADINE X 1000 ML
PTV2179	DESPAR 17.5 I X 500 ML	PTV2192	KLINADINE X 120 ML
PTV2151	DESPAR FRASCO X 120 ML	PTV2182	LIDERVET X4 FRASCO POR 100 ML
PTV2152	DESPAR FRASCO X 500 ML	PTV2183	LIDERVET X4 FRASCO POR 250 ML
PTV2153	DESPAR GARRAFA X 1000 ML	PTV2180	LIDERVET X4 FRASCO POR 30 ML
PTV2150	DESPAR JERINGA X 20 ML	PTV2181	LIDERVET X4 FRASCO POR 50 ML
PTV2017	EKTOMEX L.A X 10 ML	PTV2184	LIDERVET X4 FRASCO POR 500 ML
PTV2008	EKTOMEX3.15X1000ML	PTV2021	LIDERVETLA.X250ML
PTV2000	EKTOMEX3.15X100ML	PTV2022	LIDERVETLA.X500ML
PTV2002	EKTOMEX3.15X250ML	PTV2020	LIDERVETLA.X50ML
PTV2003	EKTOMEX3.15X500ML	PTV2081	MASTIGEL CAJA X 24 JERINGAS
PTV2001	EKTOMEX3.15X50ML	PTV2080	MASTIGELCAJAX4JERINGAS
PTV2007	EKTOMEXDFRASCOX500ML	PTV2097	PLASVIT X 100 ML
PTV2011	EKTOMEXLAX250ML	PTV2093	PLASVIT X 20 ML
PTV2012	EKTOMEXLAX500ML	PTV2095	PLASVIT X 250 ML
PTV2010	EKTOMEXLAX50ML	PTV2094	PLASVIT X 50 ML
PTV2004	EKTOMEXRFRASCOX100ML	PTV2096	PLASVIT X 500 ML
PTV2006	EKTOMEXRFRASCOX250ML	PTV1020	SPLEND BAÑO SECO
PTV2005	EKTOMEXRFRASCOX50ML	PTV1050	SPLEND COLIRIO FRASCO X 10ML
PTV2070	EQUIWINJERINGAX6.42G	PTV1003	SPLEND DOG JERINGA X 10 ML
PTV2071	EQUIWINTJERINGAX10G	PTV1001	SPLEND DOG JERINGA X 2.5 ML
PTV1071	FENBECURCOFRASCOX120ML	PTV1002	SPLEND DOG JERINGA X 5 ML
PTV1079	FENBECURCOFRASCOX120ML SPLEND	PTV1031	SPLEND JABON X 11 GR
PTV1072	FENBECURCOFRASCOX500ML	PTV1030	SPLEND JABON X 90 GR
PTV1073	FENBECURCOGARRAFAX1LITRO	PTV1028	SPLEND MELOXICAM X 10 ML
PTV1074	FENBECURCOGARRAFAX2LITROS	PTV1022	SPLEND MELOXICAM X 30 ML
PTV1077	FENBECURCOJERINGAX10ML	PTV1012	SPLEND SHAMPOO INSECTICIDAX 120 ML
PTV1070	FENBECURCOJERINGAX15ML	PTV1010	SPLEND SHAMPOO ACONDICIONADOR X 120 ML
PTV1078	FENBECURCOJERINGAX15ML EQUINO	PTV1011	SPLEND SHAMPOO ACONDICIONADOR X 250 ML
PTV1075	FENBECURCOJERINGAX2.5ML	PTV1008	SPLEND SHAMPOO ACONDICIONADOR X 2LT EQUINO
PTV1076	FENBECURCOJERINGAX5ML	PTV1009	SPLEND SHAMPOO ACONDICIONADOR X 2LT SPLEND
PTV1029	FIPROTECTION X 0.67 ML (GATOS)	PTV1014	SPLEND SHAMPOO INSECTICIDA X 2 L
PTV1024	FIPROTECTION X 0.67 ML (PERROS)	PTV1013	SPLEND SHAMPOO INSECTICIDA X 250 ML
PTV1025	FIPROTECTION X 1.34 ML	PTV1060	SPLENDDERMICOX35G
PTV1026	FIPROTECTION X 2.68 ML	PTV1091	TYLOXFRASCOX100ML
PTV1027	FIPROTECTION X 4.02 ML	PTV1090	TYLOXFRASCOX20ML
PTV2051	FLUXMEN FRASCO X 100 ML	PTV1092	TYLOXFRASCOX250ML
PTV2049	FLUXMENFRASCOX10ML	PTV2015	UBREVETPOTEX100GRAMOS
PTV2050	FLUXMENFRASCOX50ML	PTV2016	UBREVETPOTEX220GRAMOS
PTV2101	FOSVITALFRASCOX250ML	PTV2014	UBREVETPOTEX30GRAMOS
PTV2102	FOSVITALFRASCOX500ML	PTV2198	X-TRAGAN X 100 ML
PTV2100	FOSVITALFRASCOX50ML	PTV2199	X-TRAGAN X 250 ML
PTV2190	GARRAPATHION X 100 ML	PTV2197	X-TRAGAN X 50 ML
PTV2188	GARRAPATHION X 1000 ML	PTV2200	X-TRAGAN X 500 ML

Fuente. El Autor.

Anexo B. Encuesta de análisis situación actual del proceso de inventarios y planeación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A.

A continuación, se encuentra el formato de encuesta utilizado:

Encuesta de análisis situación actual del proceso de inventarios y planeación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A.

PROTECCIÓN DE DATOS: Los datos aportados en este formulario serán tratado de acuerdo con la ley de protección de datos personales, ley 1581 de 2012, y utilizados únicamente como apoyo al trabajo de investigación.

La encuesta que encuentra a continuación pretende identificar el estado actual del proceso de inventarios y planeación de la demanda de laboratorios Icofarma S.A. Sus respuestas son confidenciales, no lo comprometen de manera personal y en cambio sí representan un insumo valioso para definir una estrategia de mejoramiento del proceso.

Correo electrónico*

Cargo*

1. ¿Exista alguna política para el manejo de inventarios?
SI NO
2. ¿Existe un proceso de plan de producción?
SI NO
3. ¿Conoce cómo se manejan los inventarios del laboratorio?
SI NO
4. ¿Los materiales son entregados a tiempo por los proveedores?
SI NO
5. ¿Se ha visto afectada la empresa por faltantes de producto terminado?
SI NO
6. ¿Existen herramientas tecnológicas para el manejo de inventarios?
SI NO
7. ¿Se maneja un stock de seguridad en los inventarios?
SI NO

8. ¿Existe control sobre el máximo y mínimo de existencias en los inventarios?

SI NO

En caso de que lo considere necesario, por favor indique aspectos que considere importantes para el proceso de planificación de la demanda y gestión de inventarios

¡Muchas gracias por su colaboración!

Anexo C. Manual para la elaboración de pronósticos para la demanda de laboratorios icofarma S.A.S

Manual para la elaboración de pronósticos para la demanda de laboratorios icofarma S.A.S

Esta guía explica los procedimientos que se deben realizar para calcular los pronósticos de la demanda de laboratorios icofarma S.A.S, utilizando la herramienta de cálculo de Microsoft Excel.

Pasos para realizar las proyecciones:

1. Consolidar la información histórica de las ventas: La base fundamental de los pronósticos es la totalidad de pedidos realizados por el cliente en el año anterior, teniendo en cuenta tanto las unidades despachadas, así como aquellas que no se hayan podido entregar por diferentes motivos, ya que de estos dependerá la precisión de los mismos para el periodo a calcular, es necesario llevar un registro digitalizado para facilitar el uso de los mismos. Utilice la planilla registro de faltantes (anexo i), además los datos de pedidos facturados

2. Ingresar los datos de la demanda histórica en el archivo de Microsoft Excel. (anexo E). es necesario utilizar un archivo diferente para cada producto.

Figura 35 Formato ingreso demanda

Periodo	Demanda	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia
1				0,00
2		0,00	0,00	0,00
3		0,00	0,00	0,00
4		0,00	0,00	0,00
5		0,00	0,00	0,00
6		0,00	0,00	0,00
7		0,00	0,00	0,00
8		0,00	0,00	0,00
9		0,00	0,00	0,00
10		0,00	0,00	0,00
11		0,00	0,00	0,00
12		0,00	0,00	0,00
13		0,00	0,00	0,00

Fuente. El Autor.

3. Definir los valores de las constantes a definir:

Alfa: Sus valores varían entre 0 y 1, es una constante de suavización. Se recomienda hacer un análisis, teniendo en cuenta que los valores pequeños son utilizados si la demanda real es estable, por el contrario, si la demanda disminuye o aumenta con rapidez se debe usar valores mayores.

Delta: Sus valores varían entre 0 y 1, es una constante de suavización de estacionalidad del pronóstico, determinando el peso que se va a dar a las fluctuaciones que se presentan dentro del ciclo.

Una vez definidas estas variables el formato mostrara los resultados del pronóstico con tendencia además de una gráfica que evidencia el comparativo de la demanda con el pronostico

4. Elaboración de la tabla de errores de medición: Se debe utilizar el archivo de Excel error de medición (anexo h), en donde se debe digitar la demanda y el pronostico

Tabla 38 Errores de medición

Número de periodos		12				
Periodo	Demanda	Pronóstico	Error de pronóstico	Desviación absoluta media (MAD)	Error cuadrático medio (MSE)	Error porcentual absoluto medio (MAPE)
1	206	0	206,00	206,00	42436,00	
2	362	155	207,50	207,50	43056,25	57,32%
3	576	362	214,38	214,38	45956,64	37,22%
4	839	626	213,22	213,22	45462,24	25,41%
5	814	943	-128,66	128,66	16554,44	15,81%
6	767	1056	-289,44	289,44	83775,20	37,74%
7	1073	1017	55,53	55,53	3083,88	5,18%
8	1037	1165	-127,86	127,86	16349,30	12,33%
9	1224	1189	35,40	35,40	1253,38	2,89%
10	1281	1303	-21,81	21,81	475,84	1,70%
11	1207	1383	-175,97	175,97	30965,05	14,58%
12	1090	1342	-252,05	252,05	63531,32	23,12%
Suma de errores			-63,78	1927,83	392899,54	233,30%

Fuente. El Autor.

En la tabla 28 se evidenciará los errores del pronóstico, la desviación absoluta media, el error cuadrático medio además del error porcentual absoluto medio.

Tabla 39 Resumen de errores del pronóstico

CFE	-63,78
MAD	160,65
MSE	32741,63
MAPE	19,44%
Señal de rastreo	-0,40

Fuente. El Autor.

Finalmente se encontrará una tabla de resumen de los errores del pronóstico donde se debe analizar que tanto se ajusta a la realidad, siendo como referencia el MAD y el MAPE, buscando los que menor valor tengan.

Anexo D. Pronósticos realizados para lidervet l.a x 500 ml

Este anexo se encuentra incluido en el CD en el archivo de Excel "Anexo d - Pronósticos realizados para lidervet l.a x 500 ml"

Anexo E. Pronósticos realizados para bañamax x 1000 ml

Este anexo se encuentra incluido en el CD en el archivo de Excel "Anexo e - Pronósticos realizados para bañamax x 1000 ml"

Anexo F. Pronósticos realizados para ektomex-d x 500 ml

Este anexo se encuentra incluido en el CD en el archivo de Excel “Anexo f” - Pronósticos realizados para ektomex-d x 500 ml

Anexo G. Pronósticos realizados para garrapathion x 1000 ml

Este anexo se encuentra incluido en el CD en el archivo de Excel “Anexo g” - Pronósticos realizados para garrapathion x 1000 ml

Anexo H. Planilla medición de error

Este anexo se encuentra incluido en el CD en el archivo de Excel “Anexo h” – Planilla medición de error.

Anexo I. Registro de faltantes

Este anexo se encuentra incluido en el CD en el archivo de Excel “Anexo i” – Registro de faltantes.